



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Curso académico 2015-16

Trabajo Fin de Grado

“Monitorización de plataformas MOOC y correlación con indicadores macroeconómicos”

Javier Cervera Rodríguez-Arias

Tutor:

José María Álvarez Rodríguez

Leganés, junio de 2016

Tabla de contenido

1	Resumen.....	1
2	Introducción	2
2.1	Propósito del trabajo.....	2
2.2	Objetivos	3
3	Estado del arte	5
3.1	¿Qué es un curso MOOC?	5
3.2	Plataformas MOOC.....	6
3.3	¿Quién acuñó el término MOOC?	8
3.4	Antecedentes de los MOOC. Evolución de la enseñanza online.....	8
3.5	Diferencias entre curso online y MOOC.....	10
3.6	Problemas a los que se enfrentan los cursos MOOC	11
3.6.1	Identificación del alumno:.....	11
3.6.2	Alta tasa de abandono:	12
3.6.3	Evaluación:	14
3.6.4	Falta de universidades:.....	15
3.7	Futuro de los MOOC:.....	16
3.8	Conclusión:	17
4	Análisis del problema	19
4.1	Posibles enfoques.....	19
4.2	Enfoque del trabajo.....	19
4.3	Requisitos funcionales.....	20
5	Diseño de la solución.....	22
5.1	Identificación de las plataformas a estudiar:	22
5.2	Elaboración del código para extraer la información de los cursos:	23
5.3	Ampliación de la información de los cursos mediante herramientas programáticas: 25	
5.4	Acondicionamiento de la información para tratarla en Excel:.....	26
5.5	Análisis preliminar de la información recibida:.....	26
5.6	Extracción de información sobre indicadores macroeconómicos:	27
5.7	Cruce y correlación de la información de los cursos con la de los indicadores:	28
5.8	Conclusiones sobre las tendencias que se desprenden del cruce de información:....	28

6	Implementación y pruebas.....	29
7	Experimentación y análisis de datos	33
7.1	Categorías.....	33
7.1.1	Valor de mercado	36
7.1.2	Número de compañías en el Global 500	37
7.1.3	Número de empleados de las empresas del sector	39
7.2	Universidades.....	40
7.2.1	Posición en el ránking.....	40
7.2.2	Tamaño de la universidad	41
7.2.3	Encuesta de reputación académica.....	42
7.2.4	Ránking de reputación entre los empleadores	43
7.3	Idiomas	44
7.4	Países.....	46
7.4.1	Factores económicos.....	47
7.4.2	Factores socio-políticos.....	51
8	Marco legal.....	60
8.1	Protección de datos.....	60
8.2	Propiedad intelectual	61
9	Entorno socio-económico	63
9.1	Los MOOC en países en vías de desarrollo.....	63
9.2	Impacto en la comunidad científica	64
9.3	Modelo de negocio	65
10	Planificación y presupuesto	67
10.1	Planificación del proyecto	67
10.2	Presupuesto del proyecto	69
10.2.1	Costes de recursos humanos.....	69
10.2.2	Costes de material.....	72
10.2.3	Costes indirectos	72
10.2.4	Coste total del proyecto.....	72
11	Conclusiones y trabajo futuro	74
11.1	Análisis de resultados.....	74
11.2	Tendencias	75



11.2.1	Impacto de los MOOC	76
11.2.2	Las tendencias y sus consecuencias	76
11.3	Trabajo futuro	78
12	Agradecimientos	79
13	Bibliografía.....	80

TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. ESQUEMA DEL PROCESO.....	3
ILUSTRACIÓN 2. LOGO COURSERA FUENTE: HTTPS://WWW.COURSERA.ORG/	6
ILUSTRACIÓN 3. LOGO EDX. FUENTE: HTTPS://WWW.EDX.ORG/	7
ILUSTRACIÓN 4. LOGO UDEMY. FUENTE: HTTPS://WWW.UDEMY.COM/	7
ILUSTRACIÓN 5. LOGO UDACITY. FUENTE: HTTPS://WWW.UDACITY.COM/	7
ILUSTRACIÓN 6. EVOLUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN EL CURSO 6.002X	13
ILUSTRACIÓN 7. EVOLUCIÓN DE LOS ALUMNOS ACTIVOS DEL CURSO 6.002X	13
ILUSTRACIÓN 8. CLASIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL CURSO 6.002X.....	14
ILUSTRACIÓN 9. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	21
ILUSTRACIÓN 10. ANÁLISIS DE DEMANDA POR CATEGORÍAS	33
ILUSTRACIÓN 11. IMPACTO DE LA PROMOCIÓN INTERNA	35
ILUSTRACIÓN 12. DEMANDA VS VALOR DE MERCADO	36
ILUSTRACIÓN 13. TEST DE INDEPENDENCIA.....	37
ILUSTRACIÓN 14. DEMANDA VS NÚMERO DE COMPAÑÍAS EN EL G500.....	38
ILUSTRACIÓN 15. TEST DE INDEPENDENCIA.....	38
ILUSTRACIÓN 16. DEMANDA VS NÚMERO DE EMPLEADOS.....	39
ILUSTRACIÓN 17. TEST DE INDEPENDENCIA.....	40
ILUSTRACIÓN 18. DEMANDA VS POSICIÓN EN EL RÁNKING	41
ILUSTRACIÓN 19. DEMANDA VS TAMAÑO DE LA UNIVERSIDAD.....	42
ILUSTRACIÓN 20. REPUTACIÓN ACADÉMICA VS DEMANDA	43
ILUSTRACIÓN 21. TEST DE INDEPENDENCIA.....	43
ILUSTRACIÓN 22. DEMANDA VS REPUTACIÓN ENTRE LOS EMPLEADORES.....	44
ILUSTRACIÓN 23. TEST DE INDEPENDENCIA.....	44
ILUSTRACIÓN 24. DEMANDA VS NÚMERO DE HABLANTES.....	45
ILUSTRACIÓN 25. DEMANDA VS NÚMERO DE HABLANTES (SIN INGLÉS).....	45
ILUSTRACIÓN 26. DISTRIBUCIÓN DE OFERTA Y DEMANDA POR PAÍSES	46
ILUSTRACIÓN 27. DISTRIBUCIÓN DE OFERTA Y DEMANDA POR PAÍSES (SIN USA).....	47
ILUSTRACIÓN 28. DEMANDA TOTAL Y DEMANDA UNITARIA VS NÚMERO DE EMPRESAS EN EL G500	48
ILUSTRACIÓN 29. DEMANDA TOTAL Y UNITARIA VS VALOR DE MERCADO TOTAL	49
ILUSTRACIÓN 30. DEMANDA MEDIA Y TOTAL VS NÚMERO DE ENTRADAS Y SALIDAS DEL RÁNKING G500	50
ILUSTRACIÓN 31. DEMANDA MEDIA Y TOTAL VS EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EMPRESAS EN EL G500.....	50
ILUSTRACIÓN 32. DEMANDA TOTAL Y UNITARIA VS EMISIONES DE CO2 PER CÁPITA	51
ILUSTRACIÓN 33. TEST DE INDEPENDENCIA.....	52
ILUSTRACIÓN 34. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA VS DEMANDA	52
ILUSTRACIÓN 35. TASA DE MATRICULACIÓN BRUTA EN SECUNDARIA VS DEMANDA	53
ILUSTRACIÓN 36. TASA DE MATRICULACIÓN BRUTA EN SECUNDARIA VS DEMANDA (SIN USA).....	54
ILUSTRACIÓN 37. TEST DE INDEPENDENCIA.....	54
ILUSTRACIÓN 38. USUARIOS DE INTERNET (%) VS DEMANDA	55
ILUSTRACIÓN 39. TEST DE INDEPENDENCIA.....	55
ILUSTRACIÓN 40. ESPERANZA DE VIDA AL NACER VS DEMANDA.....	56
ILUSTRACIÓN 41. ESPERANZA DE VIDA AL NACER VS DEMANDA (SIN USA)	56
ILUSTRACIÓN 42. PIB PER CÁPITA VS DEMANDA	57
ILUSTRACIÓN 43. PIB PER CÁPITA VS DEMANDA (SIN USA)	58
ILUSTRACIÓN 44. CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB PER CÁPITA VS DEMANDA	58
ILUSTRACIÓN 45. CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB PER CÁPITA VS DEMANDA (SIN USA)	59
ILUSTRACIÓN 46. DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO.....	69

TABLA DE TABLAS

TABLA 1. RESTRICCIONES FUNCIONALES DEL SISTEMA	20
TABLA 2. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL CÓDIGO	24
TABLA 3. RESULTADO DE LAS PLATAFORMAS APROBADAS	25
TABLA 4. RELACIONES ENTRE CAMPOS OFRECIDOS POR CADA PLATAFORMA	25
TABLA 5. TOP 10 CATEGORÍAS Y SECTORES	37
TABLA 6. CÓMPUTO TOTAL DE HORAS DEDICADAS AL PROYECTO	70
TABLA 7. COSTE EN RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	71
TABLA 8. BASES DE COTIZACIÓN 2015. CONTINGENCIAS COMUNES.	71
TABLA 9. TIPOS DE COTIZACIÓN 2015 (%)	71
TABLA 10. COSTES DE COTIZACIÓN	71
TABLA 11. COSTE TOTAL DE RRHH.....	72
TABLA 12. COSTES DE MATERIAL	72
TABLA 13. COSTES INDIRECTOS	72
TABLA 14. COSTE TOTAL DEL PROYECTO.....	73
TABLA 15. BENEFICIO NETO DEL PROYECTO	73

1 Resumen

Los cursos MOOC (Massive Open Online Course), debido a su fácil acceso y el prestigio de las universidades que los ofrecen, se han convertido en un fenómeno a nivel mundial. Combinan la formación con los principios de información abierta para ofrecer de forma masiva cursos en un entorno totalmente online, lo que permite un número de estudiantes prácticamente ilimitado, algo impensable en la educación tradicional.

En el presente proyecto se estudia el impacto de los cursos MOOC en sus diferentes áreas de actuación: universidad, economía y sociedad. Dado que el objeto de estudio un sistema abierto, habrá que tener en cuenta los factores externos para medir su impacto en ellos.

A lo largo del mismo se plantea y desarrolla un proceso que permite la obtención de grandes cantidades de información, usando como herramienta la programación para acceder a las interfaces de programación de aplicaciones (APIs) de algunas de las principales plataformas que ofertan cursos MOOC.

Por otro lado, se analiza el entorno de los MOOC y se extrae información que puede estar relacionada con el impacto de los cursos en los ámbitos mencionados.

Por último, se cruza la información obtenida de las diferentes fuentes para obtener relaciones y extraer tendencias que permitan determinar los factores de impacto de los MOOC, todo ello contextualizando el análisis mediante la explicación de los diferentes modelos de negocio que ofrecen los MOOC, así como los problemas legales que genera.

2 Introducción

2.1 Propósito del trabajo

El propósito del presente proyecto es diseñar y aplicar un proceso capaz de responder cuestiones de manera analítica sobre materias con gran cantidad de información disponible.

Para ello, se ha planteado un problema: ¿existe relación entre los cursos MOOC y los indicadores socio-económicos?

A continuación se detallan las operaciones que se deben llevar a cabo para responder este tipo de cuestiones desde un punto de vista analítico, incluyendo las fases de documentación previa, análisis del problema, búsqueda de información para resolverlo, herramientas estadísticas para responder las cuestiones planteadas y análisis de la información de salida.

Dado que la cantidad de información relacionada es prácticamente infinita, no es posible abarcar en un mismo proyecto todas las posibilidades de dicho problema, y tampoco se pretende.

Por ello, es fundamental que antes de comenzar el proceso se plantee un enfoque en función de las necesidades del proyectista, de modo que se pueda acotar el espacio de búsqueda de información para poder analizarla posteriormente.

Es importante saber que un proyecto puede resultar en fracaso si no se acota la información de manera eficiente, puesto que si pretende abarcar demasiada información, los resultados no tendrán la claridad necesaria, y se ocultarán detrás de errores pequeños.

Por otro lado, si se acota demasiado la información, pueden aparecer resultados y tendencias por el simple hecho de no tener suficiente información para refutarlo, dando la falsa impresión de haberse obtenido resultados evidentes, cuando éstos no son necesariamente ciertos.

El hecho de que sea el proyectista quien decida la información a analizar puede dar la impresión de que los resultados serán tendenciosos pero, dado que vivimos en la era de la información y, como mencionábamos anteriormente, la documentación puede resultar inabarcable, no hay solución a dicho problema.

De modo que se buscan resultados suficientemente buenos, teniendo en cuenta que otro factor determinante es el tiempo en que se realice el proyecto.

Para poder realizar un proyecto de esta envergadura en un tiempo aceptable, es necesario marcar objetivos precisos al inicio del mismo, porque el hecho de que la documentación sea extensa puede provocar el ocultamiento de resultados no buscados, mientras que detallar la información a extraer del proceso permite ahorrar tiempo y recursos para conseguirla.

2.2 Objetivos

El proceso obtiene una información de entrada, que es tratada en operaciones sucesivas para ser transformada en la información que queremos obtener.

Por lo tanto, el primer paso del proyecto será marcar unos objetivos, es decir, definir la información de salida que queremos, y a partir de ella haremos una primera aproximación a cómo la obtendremos.

El objetivo del proceso es establecer las relaciones y tendencias que determinan el éxito o fracaso de un curso MOOC. Es decir, mediremos el impacto de los MOOC como función de una serie de factores externos.

Por lo tanto, sabiendo la información de salida de nuestro proceso, podemos hacer una primera estimación de la información de entrada que requeriremos.

En primer lugar, evidentemente, necesitaremos información referente a los cursos MOOC, y es importante que dicha información dé idea del impacto de los mismos, aunque sea comparativamente y no en valores absolutos.

Por otro lado, será necesaria la información que pueda estar relacionada con el impacto de los MOOC.

Como se ha indicado anteriormente, es de vital importancia acotar y explorar sólo aquella información que pueda tener relación directa con los objetivos marcados, ya que pretender obtener también relaciones indirectas puede provocar que el proceso sea largo y pesado, a no ser que ése sea el objetivo del proceso.

A continuación se muestra un esquema del funcionamiento a grandes rasgos del proceso, de modo que el lector pueda tener una idea general del mismo antes de comenzar.

Consiste en la entrada de información de distintas fuentes, el análisis de la misma y la inferencia de tendencias y relaciones entre los parámetros que se hayan definido durante el proceso.

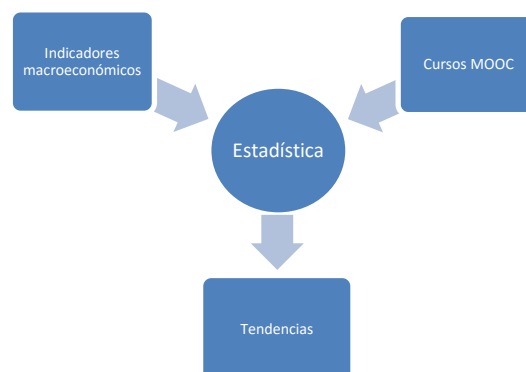


Ilustración 1. Esquema del proceso

De modo que los objetivos serán:

- Establecer los factores de éxito de los cursos MOOC
- Extraer tendencias de futuro relativas a los cursos MOOC

3 Estado del arte

En esta sección del proyecto se detalla documentación y análisis existentes sobre los MOOC, de manera que quede definido el concepto de manera previa al estudio del mismo. Dado que el término MOOC es novedoso, se ha considerado relevante incluir la siguiente documentación para que el lector pueda hacerse una idea precisa del objeto de estudio.

3.1 ¿Qué es un curso MOOC?

“Los MOOC (acrónimo en inglés de Massive Open Online Course) o COMA en español (Curso Online Masivo Abierto) son cursos en línea dirigidos a un amplio número de participantes a través de Internet según el principio de educación abierta y masiva”

(Wikipedia)

Las principales características de los cursos MOOC son:

- El acceso masivo a estudiantes interesados en un tema específico: son cursos que por su estructura permiten un número de estudiantes prácticamente ilimitado.

Hasta el momento, el curso con mayor número de estudiantes de la historia es “Learning How to Learn: Powerful mental tools to help you master tough subjects”, ofertado por la Universidad de San Diego (UC San Diego) a través de la plataforma Coursera, con un total de 1.192.697 estudiantes inscritos. (OnlineCourseReport, 2014)

Esta cantidad de alumnos da una idea de la capacidad potencial de los cursos MOOC, a pesar de que no todos ellos tengan tal magnitud. Por lo general el número de alumnos varía entre 60 y 200 mil (UniMOOC, 2013)

- El acceso libre, abierto y gratuito a los cursos: la inscripción no requiere niveles de estudios previos de ningún tipo, ni está restringida a los estudiantes de ninguna universidad.

En algunos cursos se especifica que el nivel del curso en la materia que se tratará es de iniciación, intermedio o avanzado, pero en estos casos por lo general un mismo tema tiene al menos un curso por nivel para que el estudiante los realice progresivamente.

Además, los cursos son por lo general gratuitos o de coste muy reducido, aunque en la mayoría de los casos una acreditación oficial del curso puede suponer tasas. (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014)

Al ser cursos tan masivos, se puede reducir el precio hasta prácticamente cero y seguir generando con ellos más dinero que con los estudiantes de la propia universidad.

- Desarrollo completamente en línea de los cursos: aprovechan todo el potencial de internet en su desarrollo, tanto para la distribución de los recursos, que pueden estar en cualquier formato digital (texto, vídeo, audio, imágenes...) como para la corrección de los contenidos. (García C. M., 2013)

La interacción alumno-profesor y alumno-alumno es completamente en línea también, haciendo esto posible que un mismo curso sea impartido a alumnos de todo el mundo sin perder por ello efectividad ni dinamismo.

3.2 Plataformas MOOC

Los cursos son ofrecidos y llevados a cabo por las universidades, pero son ofertados a través de plataformas MOOC, que hacen de intermediario entre la universidad y el estudiante.

En general, las universidades suelen ser miembros de las plataformas MOOC a través de las que ofertan los cursos.

Funcionan como un meta buscador de cursos de gran número de universidades, temas, etc.

Las principales plataformas MOOC son (Holdaway, 2013):

- Coursera: fundada en octubre de 2011 por la Universidad de Stanford, actualmente cuenta con más de 70 miembros y ofrece casi 600 cursos en varios idiomas.

Tiene en torno a 60 millones de usuarios registrados.



Ilustración 2. Logo Coursera Fuente: <https://www.coursera.org/>

- edX: fundada en mayo de 2012 por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de Harvard, actualmente cuenta con más de 90 miembros, entre ellos la Universidad Carlos III de Madrid y ofrece más de 130 cursos actualmente en inglés, chino, español, francés e hindi.

Tiene en torno a 2 millones de usuarios registrados.



Ilustración 3. Logo edX. Fuente: <https://www.edx.org/>

- Udemy: fundada en mayo de 2010 por Eren Bali. Actualmente ofrece en torno a 130 cursos.

Tiene en torno a 1.5 millones de usuarios.



Ilustración 4. Logo Udemy. Fuente: <https://www.udemy.com/>

- Udacity: fundada por Sebastian Thrun y Peter Norvig tras el exitoso curso que ofrecieron a través de la Universidad de Stanford *"Introduction to Artificial Intelligence"*, que fue seguido por más de 160.000 estudiantes de 190 países.

Actualmente cuenta con en torno a medio millón de usuarios registrados.



Ilustración 5. Logo Udacity. Fuente: <https://www.udacity.com/>

Hay muchas otras plataformas MOOC, pero estas son las más importantes actualmente y son representativas de la magnitud de los cursos MOOC.

3.3 ¿Quién acuñó el término MOOC?

Según el artículo *'What is the theory that underpins our MOOCs?'* (Siemens, 2012), el término MOOC fue acuñado por Dave Cormier y Bryan Alexander (University of Prince Edward Island) en el año 2008, al referirse al curso 'Conectivismo y conocimiento conectivo' o CCK08, impartido por el propio George Siemens y Stephen Downes (National Research Council). Dicho curso contó con la asistencia de 25 estudiantes matriculados en la Universidad de Manitoba y alrededor de 2200 estudiantes en línea provenientes del público general, que no pagaron nada.

Todo el contenido del curso estuvo disponible online vía RSS, y los estudiantes en línea pudieron participar del curso a través de herramientas colaborativas como Moodle, SecondLife o blogs de debate. Es considerado uno de los primeros MOOC de la historia.

3.4 Antecedentes de los MOOC. Evolución de la enseñanza online

Para situar los cursos MOOC en su contexto histórico, es necesario revisar desde el principio la educación fuera de las aulas, comenzando por los cursos por correspondencia. Todos ellos son las tendencias que, con el paso de los años han evolucionado hasta tener como resultado los cursos masivos.

Estos avances no se pueden entender sin hablar también de la revolución de la tecnología, ya que los grandes cambios en la educación fuera de las aulas han ido históricamente ligados los cambios en la tecnología, y sobre todo a la informática.

El principal evento que marca la tendencia actual es, sin lugar a dudas, la aparición de internet y la globalización gracias a ello, pero cuando esto sucedió, los cursos a distancia ya tenían un largo recorrido:

- Los primeros registros existentes de la nueva modalidad de educación fuera del aula, corresponde al año **1728** y se trata de un anuncio publicado en el periódico The Boston Gazette en el que el profesor **Caleb Phillips**, especialista en el método de enseñanza "short hands", buscaba estudiantes que estuvieran interesados en recibir y enviar sus lecciones semanales a través del **correo postal**. (Shand, 2011)
- En **1840**, **Isaac Pitman**, científico y educador inglés, inicia un sistema de enseñanza de taquigrafía por correspondencia, basado en el envío de tarjetas y la recepción de los ejercicios de los alumnos para su corrección. Tal fue el impacto, que en **1843** se funda, de hecho, la **Phonographic Correspondence Society**, la que podríamos considerar primera institución oficial de formación a distancia. Esta sociedad se encargaba de recibir, corregir y enviar los ejercicios de taquigrafía de los alumnos que seguían el curso por correspondencia.
- En **1903** el ingeniero español **Julio Cervera Baviera** funda la **Internacional Institución Electrotécnica** que ofertaba las titulaciones superiores de ingeniería mecánica, electricista y agrícola, todo ello mediante correspondencia. La Internacional Institución

Electrotécnica es considerada la primera universidad a distancia. En 1908 pasa a llamarse **Institución de Enseñanza Técnica** ofreciendo **cursos en disco**.

- En **1922**, la Universidad de Nueva York abrió una serie de **cursos radiofónicos**. Evidentemente, en estas fechas no se contaba con la infraestructura necesaria para hacer cursos online, pero en lugar de ello tanto la inscripción como los manuales y tareas se entregaban a través de correo ordinario. Por último, en lugar de videos y textos online se utilizaban emisiones radiofónicas y textos en papel. Esta iniciativa fue seguida por Columbia, Harvard, Kansas State, Ohio State, NYU, Purdue, Rufts, y una docena más de instituciones. (Mora & Pernías Peco, 2013)
- En **1988**, **Isaac Asimov** predijo la aparición de la educación a través de internet como un fenómeno que podría permitir a cada alumno seguir su propio ritmo y dirección en los estudios, en consonancia con lo que es hoy en día el objetivo de los cursos MOOC. (Mora & Pernías Peco, 2013)
- En **1999** la Universidad de Tübingen (Alemania) comenzó la iniciativa **OpenCourseWare** al publicar vídeos online de clases de la universidad. De todos modos, la iniciativa debe su despegue y crecimiento a la iniciativa OCW del MIT (Massachusetts Institute of Technology) que, en octubre 2002 anunció su lanzamiento con el fin de que los alumnos pudieran preparar las clases a las que asistían en la Universidad y de ese modo aumentar el rendimiento; aunque también anunciaron que dichos recursos no sólo estarían disponibles para sus alumnos, sino para todo estudiante que deseara acceder a ellos.
- En el año **2000**, surgieron varias iniciativas como **AllLearn**, que ofrecían cursos online de universidades de prestigio (Oxford, Yale y Stanford). Estas iniciativas fracasaron y cerraron en poco tiempo, tras unos 6 años de actividad, al no tener suficientes alumnos matriculados, lo que hacía insostenible a lo largo del tiempo ofrecer educación de primer nivel a bajo coste. (Shand, 2011)
- En **2002** la Unesco se hizo eco de OCW y definió los OER (**Open Educational Resources**) como documentos o material multimedia con fines relacionados con la educación cuya principal característica es que son de acceso libre, universal y bajo licencia abierta. Desde entonces se han sumado gran número de universidades a estas iniciativas, pudiendo encontrarse recursos de casi todas las universidades de prestigio gratuitamente en sus páginas webs. (Mora & Pernías Peco, 2013)
- En agosto de **2008** aparece el primer curso MOOC propiamente dicho, bajo el título 'Connectivism and Connective Knowledge', organizado por los citados anteriormente George Siemens y Stephen Downes en la Universidad de Manitoba. Este curso fue impartido durante 12 semanas con unos 2300 alumnos siguiéndolo a través de la red. Durante este curso, el término **MOOC** fue acuñado por Dave Cormier y Bryan Alexander.
- El primer curso MOOC que realmente tuvo un éxito asombroso fue el curso 'Introduction to Artificial Intelligence', organizado en otoño de **2011** por Sebastian Thrun, profesor de Stanford University, y Peter Norvig, director de investigación de Google. En poco tiempo, unas 160.000 personas repartidas por todo el mundo se

apuntaron a este curso sobre inteligencia artificial. Debido a este éxito, Sebastian Thrun abandonó su puesto como profesor en Stanford University y fundó la plataforma **Udacity**.

- El siguiente curso de gran éxito fue 'Circuits & Electronics' en la primavera de **2012**, organizado por el profesor Anant Agarwal del Massachusetts Institute of Technology (MIT) en su plataforma **MITx**, con más de 120.000 estudiantes inscritos de todo el mundo.
- El éxito inesperado de estos dos cursos fue el detonante de la actual atención que reciben estos cursos. Poco después, los profesores Andrew Ng y Daphne Koller, también de Stanford University, fundaron la plataforma **Coursera** y comenzaron a ofrecer cursos a partir de abril de **2012**. (Mora & Pernías Peco, 2013)
- Posteriormente, el 2 de mayo de **2012**, el MIT y la Harvard University, en principio "grandes enemigos" en el campo de batalla de las mejores universidades de Estados Unidos, anunciaron su proyecto conjunto **edX**, que tiene como objetivo desarrollar una plataforma MOOC común sin ánimo de lucro. Los dos centros universitarios anunciaron que iban a invertir un total de 60 millones de dólares para desarrollar la plataforma y distribuir el material de las clases a través de vídeos, exámenes y pruebas teóricas en Internet. Desde entonces, ambas instituciones junto con otras que se han unido posteriormente al proyecto, ofrecen cursos gratuitos a través de Internet en un proyecto colaborativo que busca romper los moldes de la educación universitaria tradicional. Desde entonces, los cursos MOOC están en pleno desarrollo, aumentando progresivamente el número de alumnos y aprendiendo para plena utilización de los recursos de que disponen.

3.5 Diferencias entre curso online y MOOC

Los MOOC tienen una serie de características que los diferencian de un curso online normal. A continuación se exponen las principales características que diferencian a ambos:

Curso online: (Lukes, 2012)

- Se desarrollan en una plataforma de e-learning (LMS), con unas funcionalidades y estructura enfocadas a la interacción directa alumno-profesor.
- Es un entorno cerrado.
- Acceso por pago previo de matrícula.
- La capacidad del grupo es limitada, habiendo un número máximo de estudiantes por curso, previamente establecido.
- Existe apoyo directo del profesor.
- Comunicación entre alumnos a través de foros de debate.
- Orientados a la evaluación y acreditación.
- Evaluación directa del profesor a cada uno de los alumnos.

Curso MOOC: (Lukes, 2012)

- Se sigue un diseño tecnológico que facilita la diseminación de la actividad de los participantes mediante el uso de una o varias plataformas.
- Es un entorno abierto.
- Acceso gratuito.
- Participación masiva, sin límites de capacidad.
- Apoyo de la comunidad, no sólo del profesor.
- Diversidad de herramientas de comunicación, uso de las redes sociales.
- Más orientados al aprendizaje en sí que a la evaluación y la acreditación.
- Evaluación según el sistema “peer assessment” (evaluación entre pares) en el que los propios alumnos se califican entre ellos mismos. Para lograr un buen resultado, los criterios de evaluación deben estar claramente establecidos y para ello se suele emplear un instrumento pedagógico llamado la rúbrica. Además, con el fin de lograr una mayor fiabilidad, un ejercicio de un alumno no es evaluado por un único alumno, sino por varios, y se puede emplear un sistema estadístico para detectar posibles discrepancias en la evaluación realizada.

En definitiva, por su propia definición y estructura, los cursos MOOC eliminan barreras y limitaciones de los cursos online tradicionales, aunque se exponen más a problemas generados por su propio tamaño, como el plagio o el abandono, que estudiaremos más adelante.

3.6 Problemas a los que se enfrentan los cursos MOOC

Los principales retos de los cursos MOOC son consecuencia de su envergadura. Hemos hablado hasta ahora de qué son, cómo funcionan y qué nos aportan. Ahora vamos a ver qué cosas se han complicado y qué retos tienen por delante:

- Identificación del alumno
- Alta tasa de abandono
- Evaluación
- Falta de universidades

(SCOPEO, 2013)

3.6.1 Identificación del alumno:

Debido a la envergadura de los cursos y a su desarrollo completamente en línea, es complicado asegurar que el alumno matriculado en un curso es verdaderamente el que lo cursa, pudiendo darse casos de suplantación de identidad.

En el artículo ‘The one laptop per child correlation with massive open online courses’ (Becerra, 2013) corrobora esta idea argumentando que *“Los MOOC no están dirigidos a las personas que están dispuestos a hacer trampa, sino a quienes están dispuestos a aprender.”*

Sin embargo, al margen de esta reflexión, se considera necesaria la implementación de herramientas que garanticen que la persona que se matricula es la que completa el curso (SCOPEO, 2013).

3.6.2 Alta tasa de abandono:

Se ha visto que un amplio porcentaje de los alumnos que se registran en un curso no lo completan. La tasa de abandonos varía entre el 60 y el 95% de los cursos, en función de la fuente consultada.

Es importante estudiar el abandono en los MOOC, ya que a corto o medio plazo podría suponer el final de la iniciativa, aun siendo joven e innovadora.

A continuación se expone el caso del curso “*Circuits and electronics*” o “6.002x”, ofrecido por MITx, plataforma del Massachusetts Institute of Technology que actualmente está fusionada con Harvard en edX. Este caso es explicativo de la tendencia del abandono en los MOOC.

Las estadísticas de este curso son las siguientes:

- 6.002x tuvo 154,763 estudiantes registrados.
- 69,221 estudiantes abrieron el primer set de ejercicios.
- 26,349 estudiantes consiguieron al menos un punto en el primer set de ejercicios.
- 13,569 estudiantes abrieron el examen de mitad de curso.
- 10,547 estudiantes obtuvieron al menos un punto en el examen de mitad de curso.
- 9,318 estudiantes aprobaron el examen de mitad de curso.
- 10,262 estudiantes abrieron el examen final.
- 8,240 estudiantes consiguieron al menos un punto en el examen final.
- 5,800 estudiantes aprobaron el examen final.
- 7,157 estudiantes consiguieron el certificado del curso 6.002x.

(Gee, 2012)

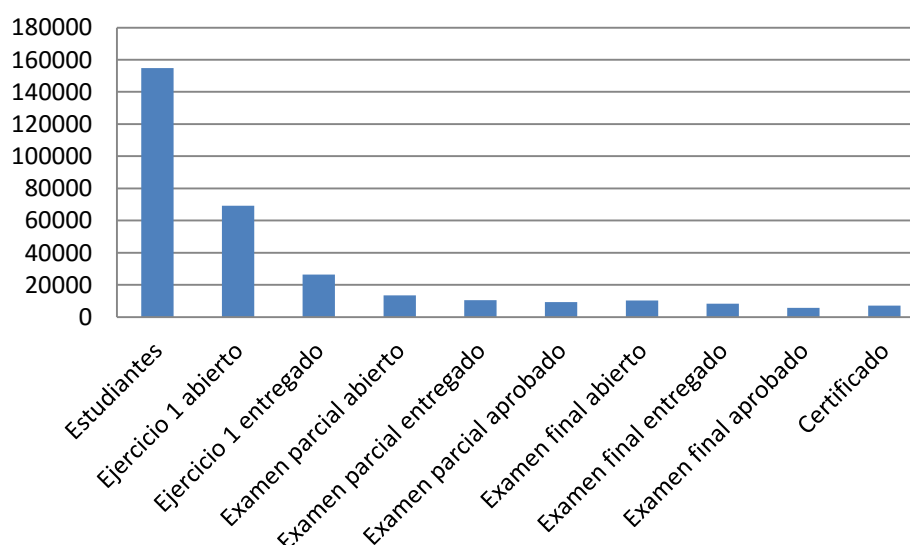


Ilustración 6. Evolución de los estudiantes en el curso 6.002x

Esto significa que antes de mandar el primer ejercicio, el 55% de los alumnos ya habían abandonado el curso; y sólo el 4.5% de los estudiantes obtuvieron el certificado que acreditaba que habían completado con éxito el curso.

Ahora nos fijamos en el subconjunto de alumnos activos que, dentro del total de estudiantes, son los que han entregado las sucesivas pruebas. Consideramos que, de los que las abrieron, sólo entregaron los que han obtenido al menos un punto en dicha prueba.

El resto de alumnos, los no activos, son los que abandonaron antes de hacer la primera entrega.

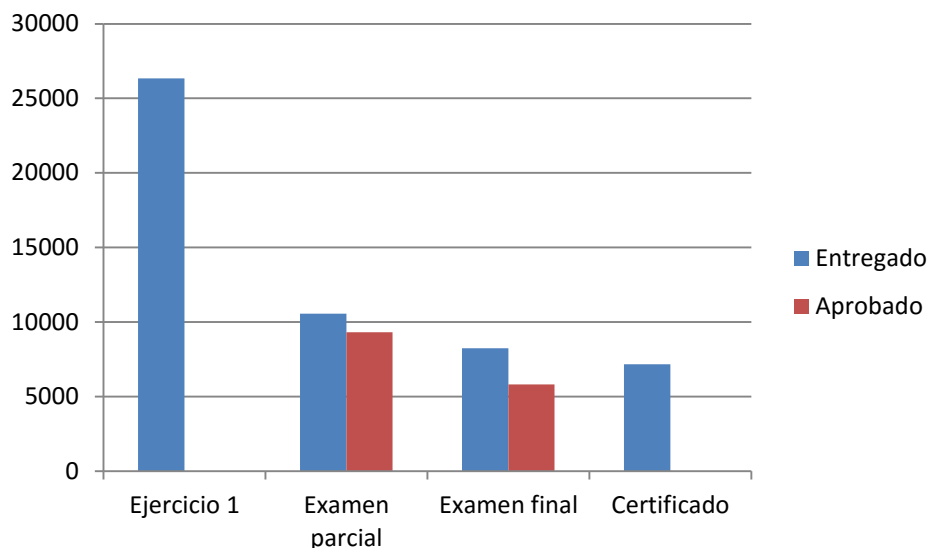


Ilustración 7. Evolución de los alumnos activos del curso 6.002x

Como podemos observar en la Ilustración 2, si nos fijamos en los alumnos activos, la disminución de ellos entre pruebas es mucho menor. La proporción de alumnos activos que se rindieron antes de obtener el certificado es del 73%, lo cual sigue siendo una proporción elevada.

Por último, las proporciones de aprobados en el examen parcial y en el examen final fueron del 88 y 70%.

En conclusión, tenemos los siguientes datos:

- El 95% de los alumnos abandonaron el curso sin obtener el certificado. De los cuales:
- El 83% abandonó sin entregar el primer ejercicio.
- El 10% abandonó habiendo hecho el primer ejercicio pero sin hacer los exámenes.
- El 2% no consiguió el certificado pese a intentar los exámenes
- El 17% de los estudiantes fue activo.

- El 70% de los alumnos que entregaron el examen parcial consiguieron el certificado.

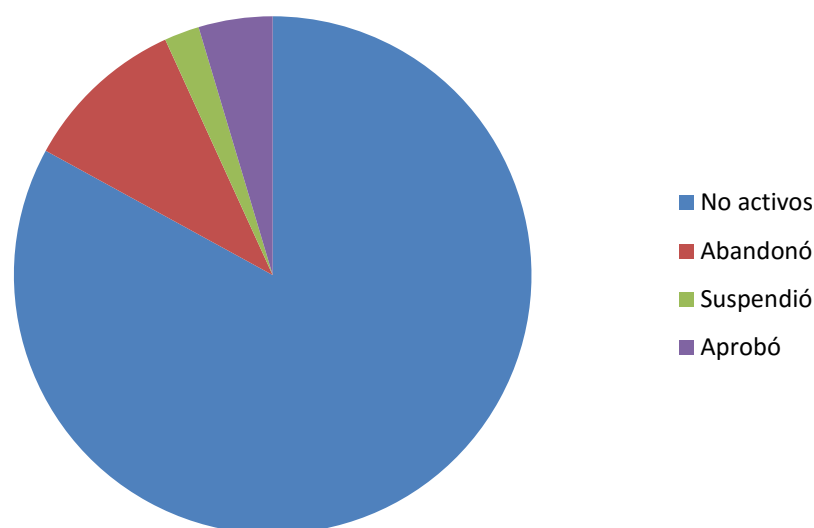


Ilustración 8. Clasificación de los estudiantes del curso 6.002x

Entonces, ¿a qué se debe el elevado abandono?

Basándonos en que el 93% de los alumnos abandonó antes del examen parcial y en la elevada tasa de aprobados en los exámenes, podemos señalar como el principal motivo que la mayoría de los alumnos consideraban que el curso sería más fácil y por ello abandonaron, mientras que la mayoría de los que consideró que sabía lo suficiente sobre la materia permaneció y aprobó.

Es decir, el elevado abandono en el curso se debió principalmente a la falta de información sobre el nivel del mismo.

3.6.3 Evaluación:

El peliagudo tema de la evaluación siempre ha traído de cabeza a unos y a otros porque genera preguntas tales como “si el alumno está online mientras realiza un test, ¿puede ver las respuestas a las preguntas?” “¿Cómo evalúo las respuestas de 150.000 alumnos si no es con un test automático?” “¿Es realmente el alumno el que está realizando la evaluación?” (SCOPEO, 2013). Vamos a ir tratando esta problemática evaluativa punto por punto.

- Rigidez en el sistema evaluativo. La evaluación en la metodología MOOC y la enseñanza online en general, ha sido muy criticada debido a su rigidez a la hora de tomar como valoración una nota final de un test. En los tiempos que corren no podemos evaluar a una persona sólo por una actividad o por responder bien a un test. Es por eso, que desde la evaluación online se está cambiando este paradigma para pasar a valorar más la actuación y participación de los alumnos en el curso. De esta manera, comienzan a implantarse nuevas herramientas que miden la interactividad de los alumnos: cuántas veces se ha hablado de un tema y con cuánta gente has interactuado. ¿Cómo se mide la calidad de estas interacciones? De poco serviría hablar

e interactuar en la plataforma si no dices nada. Pues bien, también existe una herramienta para que los usuarios midan la calidad de las intervenciones de los compañeros, de modo que si un alumno ha resuelto problemas del resto de alumnos y han sido satisfactorios, éstos te darán una buena calificación. Esta herramienta se llama Karma.

La metodología MOOC, al tener ausente la figura del tutor online, hace difícil establecer un seguimiento o nota tal y cómo se ha ido haciendo hasta ahora. De momento, gracias a este tipo de herramientas, podemos ir compensando esta figura, tan necesaria inicialmente para la creación del material, pero menos importante en el proceso de autoaprendizaje del alumno.

- Aprendizaje autónomo pero en comunidad.
 - Troles: Hay que tener presente que al ser cursos en abierto con acceso universal, hay que contar con estas figuras conocidas en los foros, que tienen como objetivo principal molestar y ofender. Este gran hándicap está relacionado con la evaluación, porque si un alumno está colaborando en un hilo del foro puede llegar a ser ofendido por estas figuras e incluso puede ser votado negativamente con el consiguiente bajado de Karma. Esto puede provocar enfrentamientos y provocaciones entre los alumnos. Es un problema con el que hay que ir trabajando.
 - Todos quieren que sea el profesor quien les corrija. Debido a que las evaluaciones no pasan por manos del docente, sino que son los propios compañeros los que determinan si las aportaciones son buenas o malas, se producen ciertas reticencias por parte de los alumnos que a menudo se posicionan en contra de este tipo de evaluación. Algunos argumentan que todos los alumnos están aprendiendo y no tienen la capacidad para poder determinar si su aportación es buena o mala. Consecuentemente se puede generar más competitividad y envidias.

3.6.4 Falta de universidades:

En la entrada 'No todos apoyan los MOOC (al menos de momento)' (UniMOOC, 2013), podemos leer una reseña de un artículo de 'The Chronicle of Higher Education' que explica por qué no están todas las Universidades en el mundo MOOC:

- Negativa de las plataformas: no todas las universidades han podido o querido desarrollar su propia plataforma MOOC, por lo que quedan a expensas de poder ofertar sus cursos de forma externa. EdX o Coursera han medido fríamente quién accede y quién no. Hoy en día, gracias a la nueva oferta existente en Internet, con plataformas tan potentes como Google Course Builder, o el desarrollo de proyectos europeos, este problema parece no tener tanto peso. (SCOPEO, 2013)

- Cobro por la asistencia técnica: No es ningún secreto que las plataformas como EdX cobran por su asistencia en el desarrollo de los cursos hasta 250.000\$. (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014)
- Costes laborales muy elevados: Se calcula que cada curso requiere unas 100 horas de su profesorado en su planificación, a lo que después hay que añadir su desarrollo y posterior asistencia durante el curso. (García, 2013)
- Incertidumbre económica: Pese a la rápida expansión de los MOOC, pocos se atreven a aventurar su viabilidad económica. A pesar de las diferentes alternativas para generar ingresos (UniMOOC, 2013) que se han propuesto, estamos aún en una fase temprana para poder garantizar si estos proyectos serán definitivamente viables.
- Competitividad educativa: Según algunos críticos, los MOOC generan una competencia educativa a nivel mundial que perjudica a los pequeños centros frente a las grandes universidades de renombre como Harvard o Stanford, con más recursos, mayor difusión, y más nombre (lo cual no quiere decir que mejores cursos). (García, 2013)
- Calidad de los cursos: Como se ha visto, no todos los profesores han sabido adaptarse a la metodología MOOC (UniMOOC, 2013), e incluso algunos cursos han sido abandonados por los propios alumnos por falta de calidad. Esto refuerza la idea de los costes elevados y de la competitividad. Sólo los cursos de calidad, con un esfuerzo patente detrás, podrán sobrevivir en el entorno de los MOOC.

3.7 Futuro de los MOOC:

Entonces, ¿se trata de algo que puede perdurar en el tiempo o por el contrario es algo efímero? Se trataría de algo temporal, si los empleadores o empresas, no valoraran que sus empleados tengan esta modalidad de formación. En el momento en el que las empresas valoren que sus trabajadores o sus futuros empleados, cuenten en su currículum con este tipo de cursos, estaremos ante algo más duradero.

En la entrevista a María José Martín (León, 2013), directora de Atracción y Gestión de Talento de ManpowerGroup, sobre MOOC, dice “Toda formación es valorada”, y “Siempre aporta algo”. Sin embargo, añade que “No pueden ser comparados con los másteres. Básicamente, porque los programas y la duración son diferentes”, explica. Coincide Marisol Cota, una de las responsables de selección de Adecco, quien además apunta: “Ante la metodología online, nos ponemos en alerta y profundizamos más en la entrevista” (León, 2013). En resumen, los MOOC si se valorarán pero con muchos peros. Ahora estamos en el momento de respetar los tiempos de innovación y disrupción de los MOOC, para ver si en un futuro no muy lejano serán valorados.

“Los expertos aconsejan, por lo tanto, que para que resulte efectivo en la búsqueda de empleo hay que elegir el curso atendiendo al prestigio de la escuela que lo imparte, a la alineación del contenido con la preparación ya adquirida y a la duración del programa.” (León, 2013)

Ya empezamos a ver que desde las plataformas agregadoras y las Universidades, se pretende la vinculación de los MOOC al mundo laboral. En Coursera, están experimentando con una herramienta, Learning Analytics, que analiza y permite ver qué es lo que ha hecho un alumno en el curso, para recoger las evidencias de cómo se ha comportado, y permitir, si ese alumno lo autoriza, que esa información esté a disposición de empleadores, (Lancho, 2014) como nos dice Miguel Santamaría Lancho, Vicerrector de Coordinación, Calidad e Innovación de la UNED. Como vemos es además, un medidor del talento y es un recurso muy útil para que las empresas estén en contacto con las Universidades para fines de contrataciones futuras.

Es difícil concebir los MOOC como sustitución a la enseñanza superior universitaria reglada. Pero sin embargo, sí le encontramos cabida a los MOOC cuando nos referimos a la formación permanente. Los MOOC son ideales para personas en activo o universitarios que están acabando o han acabado su formación, y quieren complementarla o ampliarla.

En resumen, en España nos encontramos dando los primeros pasos. Es un proyecto novedoso que está sujeto a variaciones y novedades. Desde SCOPEO consideran que los MOOC tendrán futuro si se cumplen los objetivos que se dan en estos tres ámbitos: pedagógico, si el alumno considera que con esta metodología aprende y le sirve para formarse; empresarial, si las empresas valoran que los empleados se hayan formado con esta modalidad de aprendizaje; e Institucional, si las Universidades, empresas y plataformas que gestionan los MOOC ven que se consiguen resultados de posicionamiento frente a la competencia de atracción a nuevos clientes-alumnos y si la relación Inversión Vs. Resultado resulta satisfactoria.

3.8 Conclusión:

Los MOOC pueden no ser la panacea que inicialmente se pensó que podían suponer, sin embargo, es indudable que los beneficios que presentan no han dejado indiferentes ni a las instituciones o empresas generadoras de MOOC, ni a los participantes que, día a día, se suman en la participación en este formato de educación. (García S. M., 2014)

Esta nueva modalidad hace que nos replanteemos la manera en la que hasta hoy se hacen las cosas, nos impone un reto para “transformar nuestra forma de HACER para lograr una nueva forma de APRENDER” (Gallardo, 2013)

“Hoy por hoy, luchar contra los cursos online es como luchar contra la ley de la gravedad” (Afshar, 2013). En el artículo “Adoption of Massive Open Online Courses” [Worldwide Survey] (Afshar, 2013) se ofrecen unos resultados sobre una encuesta realizada a cientos de universidades de prestigio en todo el mundo. Aquí se muestran los datos más interesantes de su encuesta:

- El 74% de los centros ya ofrecen cursos online; en los próximos 3 años será el 90%.

- El 13% de los centros ya ofrecen MOOC; en 2016 será el 43%.
- El 72% piensan que los MOOC son apropiados para continuar la educación superior; el 59% para planificar cursos fuera de los grados; el 53% como fórmulas de entrenamiento.
- El principal valor de los MOOC: para el 44% es continuar desarrollando metodologías educativas; para el 35% incrementa la visibilidad de la institución; para el 16% mejora la formación de los docentes.
- Los principales problemas de los MOOC: para el 41%, el mayor problema es la ausencia de revisiones o de exámenes; para el 25% se trataría de los altos costes de puesta en marcha; para el 15%, la elevada dedicación en tiempo que necesita.
- Sólo el 44% de los centros se ha planteado dotar de créditos oficiales sus MOOC.
- El 83% de los centros se plantean ingresar en plataformas como Coursera o Udacity.
- El 67% de las instituciones creen que los MOOC nunca podrán sustituir a la educación tradicional y presencial; un 5% estimaron que en 5 años, los cursos abiertos y masivos podrán ser sustitutivos perfectos.

Estos datos de conclusiones son muy reveladores respecto el futuro que nos espera. ¿Se cumplirán estas previsiones?. Debemos de esperar y ver cómo continúa esta nueva modalidad de formación.

4 Análisis del problema

A continuación se expone el problema que se desea analizar en este proyecto, así como los posibles enfoques para resolverlo y, de entre ellos, el enfoque elegido.

4.1 Posibles enfoques

Pese a la novedad de los MOOC, podemos encontrar en la red diversos estudios sobre ellos. En general, estos estudios podrán clasificarse según el enfoque sobre los MOOC en dos grandes grupos:

- Enfoque didáctico: consiste en estudiar las metodologías que se utilizan en los cursos para la distribución del material, evaluación, interacción entre alumnos y con el profesor, etc. En definitiva, el estudio desde el enfoque pedagógico se resume en la recopilación de técnicas de enseñanza y aprendizaje para mejorar el funcionamiento interno de los cursos.

Este enfoque es interesante ya que los cursos MOOC suponen una novedad en este ámbito, permitiendo aplicar teorías y técnicas de enseñanza que hasta ahora podían no resultar de interés, y supone un reto el aprovechamiento completo del potencial de dichos cursos, que por el hecho de ser masivos requieren nuevas formas de enseñanza y divulgación.

- Enfoque de negocio: los cursos MOOC suponen una oportunidad de negocio novedosa y prometedora, puesto que sus características de capacidad y competitividad lo convierten en un producto con ganancias potenciales elevadas. El hecho de que sean cursos masivos permite bajar el precio para aumentar el beneficio, y parece un ejemplo de mercado de competencia perfecta por su magnitud y elasticidad. Supone un reto además convertirlo en un negocio de provecho, puesto que, debido a su novedad y a sus características especiales, hasta el momento no se ha encontrado una forma definitiva de aprovechar su capacidad.

4.2 Enfoque del trabajo

En este trabajo se pretende dar un enfoque diferente al análisis de estas plataformas, que puede ser útil para abordar y complementar los enfoques anteriormente explicados.

Consiste en estudiar el éxito e impacto de los cursos MOOC y determinar relaciones de causalidad con factores externos a los cursos, como pueden ser las políticas de los países, actividad de las empresas, etcétera.

El análisis de estas tendencias puede suponer una ventaja competitiva, puesto que, conociendo las causas del éxito y del fracaso, se puede potenciar uno y evitar el otro.

Dado que la información necesaria para este análisis está en su mayor parte restringida por las plataformas MOOC y las universidades para su estudio interno, se pretende establecer un

proceso para conseguir los objetivos descritos anteriormente, de modo que se pueda repetir en el futuro conforme aumente la información disponible.

A continuación se expone en detalle cómo se han acometido las intenciones expuestas, y cómo se ha resuelto el problema planteado, dadas las herramientas disponibles, que son, en definitiva, las siguientes:

- Documentación disponible sobre los MOOC
- Programación
- Estadística

4.3 Requisitos funcionales

A continuación se incluye una tabla con los requisitos funcionales que deberá cumplir el sistema. En caso de que alguno sea fallido, se buscará una alternativa, si es que existe, y se considerará como un nuevo requisito funcional.

En el caso de la obtención de la información sobre el rendimiento de los cursos (ID:3), el estado es fallido, ya que dicha información no es ofrecida por las plataformas. Por ello, como alternativa, se ha usado el acceso a la API de SharedCount (ID:5)

ID	Título	Descripción	Estado	Prioridad	Tipo
1	Acceso a APIs ¹ de plataformas MOOC	El sistema será capaz de acceder a APIs de MOOC	Aprobado	Alto	Funcional
2	Obtención de información sobre los cursos	El sistema será capaz de extraer información sobre los cursos de las APIs de las plataformas	Aprobado	Alto	Funcional
3	Obtención de información sobre el rendimiento en los cursos	El sistema será capaz de extraer información sobre el rendimiento de los cursos de las APIs	Fallido	Alto	Funcional
4	Acceso a APIs del Banco Mundial	El sistema será capaz de acceder al API del Banco Mundial	Aprobado	Alto	Funcional
5	Acceso a API de SharedCount	El sistema será capaz de acceder al API de SharedCount	Aprobado	Medio	Funcional
6	Integración de datos	El sistema será capaz de enlazar datos provenientes de las APIs	Aprobado	Alto	Funcional
7	Visualización	El sistema proporcionará un interfaz de manejo de datos en Excel	Aprobado	Alto	Funcional
8	Correlación de la información	El sistema obtendrá coeficientes de correlación de la información obtenida, comparando campo a campo	Aprobado	Medio	Funcional

Tabla 1. Restricciones funcionales del sistema

¹ Application Programming Interface

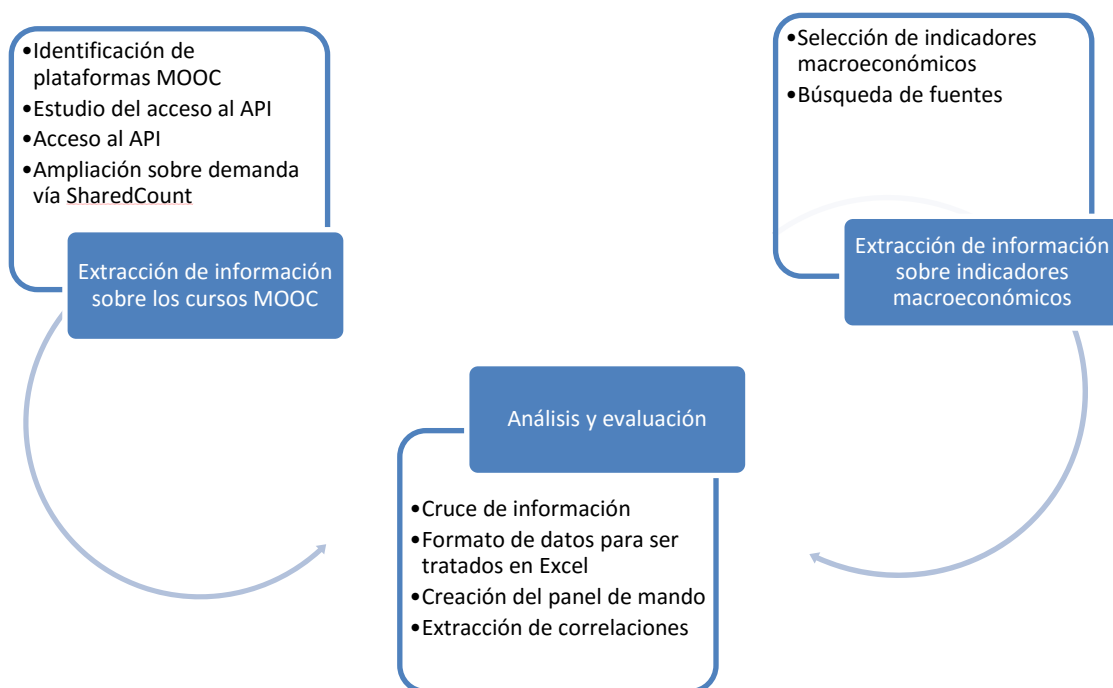


Ilustración 9. Diagrama de flujo del proceso

5 Diseño de la solución

Anteriormente se ha planteado el problema, se ha dado información sobre el enfoque que se utilizará para resolverlo y se han enumerado las herramientas disponibles para conseguirlo. A continuación se describe con detalle el proceso de resolución.

El proceso de resolución consta de las siguientes fases:

1. Identificación de las plataformas MOOC a estudiar
2. Elaboración del código para extraer la información de los cursos
3. Ampliación de la información de los cursos mediante herramientas programáticas
4. Acondicionamiento de la información para tratarla en Excel
5. Análisis preliminar de la información recibida
6. Extracción de información sobre indicadores macroeconómicos
7. Cruce y correlación de la información de los cursos con la de los indicadores
8. Conclusiones sobre las tendencias que se desprenden del cruce de información

Justificación de la selección tecnológica:

- Python: se ha elegido este lenguaje de programación porque tiene bibliotecas para el acceso a servicios web.
- Excel: se ha seleccionado este software debido a la cantidad de herramientas estadísticas que ofrece, así como por ser visual, sencillo y compatible con el lenguaje de programación elegido.

Es importante no confundir fases con tareas; las fases del proyecto representan el orden que, tras realizar el proyecto, se ha establecido como manera óptima de operar para conseguir los objetivos planteados, es decir, son sólo una parte de las tareas que se han realizado para realizar el presente proyecto, las tareas que han sido necesarias se tratarán más adelante. A continuación se explica el procedimiento a seguir en cada fase:

5.1 Identificación de las plataformas a estudiar:

La información relativa a los cursos a la que queremos acceder reside en las APIs de las plataformas MOOC que queremos analizar.

Una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) es una “llave de acceso” a funciones que nos permiten hacer uso de un servicio web provisto por un tercero, dentro de una aplicación web propia, de manera segura. (desarrollo, 2012).

Dado que no todas las plataformas MOOC permiten a terceros acceder a sus APIs, es decir, no proveen de información relativa a sus cursos por motivos de privacidad y competencia, la primera parte del proceso consiste en identificar aquellas que sí permitan la extracción de suficiente información como para poder analizarla.

Para identificar aquellas que sí nos permiten acceder, se deben seguir los siguientes pasos:

- Buscar la documentación y el catálogo de la API de cada plataforma en su página web.
- Comprobar que no hay requisitos de autenticación o tratar de cumplirlos. En general, si los hay, suelen ser para restringir acceso a personal que no trabaje para la plataforma. En algunas plataformas, como es el caso de Udemy, se pide justificar el motivo de acceso.
- Comprobar en el catálogo que la API contiene información relevante para el estudio en cuestión.

A este respecto, de las cuatro plataformas MOOC citadas en este trabajo (Coursera, Edx, Udemy y Udacity) sólo dos de ellas permiten a cualquier usuario acceder a la información disponible en sus APIs: Coursera y Udacity.

Por lo tanto, el estudio se hará con la información de ambas plataformas.

5.2 Elaboración del código para extraer la información de los cursos:

La información de las APIs puede ser obtenida sin programación, dirigiéndose a enlaces indicados en los catálogos de las APIs, pero se encuentra estructurada para ser tratada por el ordenador directamente y, considerando que se nos proporcionará información de varios cientos de cursos, no resulta eficiente reestructurar la información manualmente.

La herramienta ideal para ello es la programación, ya que podemos simplificar este proceso escribiendo un código para cada plataforma que haga esto por nosotros, y nos devuelva la información estructurada.

En el presente proyecto, el lenguaje que se ha elegido para la programación es Python. Este lenguaje está basado en C, que ha sido estudiado por el autor, y tiene un funcionamiento similar. Además, por su claridad sintáctica y su versatilidad, es el lenguaje más usado para este tipo de tareas.

En el código se dan las siguientes instrucciones:

- Importación de bibliotecas: Las bibliotecas en programación son determinados conjuntos de funciones para usos específicos que facilitan el trabajo del programador (Duque, 2012). Para acceder a dichas funciones, primero se deben importar las bibliotecas. Nosotros hemos importado las siguientes:
 - Urllib2: provee de funciones para tratar con direcciones tipo URL. Permite leerlas, abrirlas, visitarlas, etc.
 - Json: es un formato de texto para la serialización de datos estructurados. (Sánchez, 2014)
 - Pandas: es una biblioteca para la estructuración de datos y su análisis con herramientas fáciles de usar. (McKinney, 2016)

- Obtención de la información: mediante urllib2 daremos instrucciones para que el programa acceda a la API, y mediante json almacenará la información. Esta información sigue sin estructurar para que podamos trabajar con ella.
- Estructuración de la información: mediante pandas, se creará la estructura donde posteriormente se almacenará la información. Conceptualmente estamos creando una columna para cada campo de información de cada curso.

Una vez creada la estructura y también mediante pandas, se rellenará la estructura con la información obtenida anteriormente

- Exportación de la información obtenida: se crea una función que genera un archivo .tsv con toda la información. Dicho archivo contiene la información estructurada y puede abrirse en Excel.

Este código ha sido utilizado, con pequeñas variaciones, para todas las plataformas, con el siguiente resultado:

ID	Plataforma	Estado	Prioridad
1	Coursera	Aprobado	Alto
2	Udemy	Fallido	Alto
3	edX	Fallido	Alto
4	Udacity	Aprobado	Alto

Tabla 2. Resultado de la aplicación del código

En las plataformas aprobadas, los campos obtenidos han sido los siguientes:

ID	Coursera	Descripción	Udacity	Descripción
1	Name	Nombre del curso	Title	Título del curso
2	Short Name	Nombre corto del curso	Level	Nivel del curso (Avanzado, Intermedio, Principiante)
3	Categories Name	Nombre de las categorías que trata el curso	Starter	Si el curso es de iniciación
4	Categories Number	Número asociado a cada categoría	Short summary	Breve resumen del curso
5	University Name	Nombre de la universidad que ofrece el curso	Featured	Si el curso ha sido promocionado en la plataforma en mayor medida que los demás
6	University Number	Número asociado a la universidad que ofrece el curso	Expected duration	Duración estimada del curso
7	Course URL	Dirección URL del curso en la web	Expected duration unit	Unidades de la duración estimada (semanas, meses, años)
8	Language	Idioma en el que se imparte el curso	Tracks	Temas que se tratan en el curso
9			Homepage	Dirección URL del curso en la web

10	Affiliates	Institución que ofrece el curso
----	------------	---------------------------------

Tabla 3. Resultado de las plataformas aprobadas

Para tratar la información en su conjunto, y no tener que dividir según la plataforma que ofrece el curso, se han relacionado los campos de información que ofrece cada plataforma del siguiente modo:

Coursera	Udacity
Name	Title
Categories	Tracks
University	Affiliates
Course URL	Homepage

Tabla 4. Relaciones entre campos ofrecidos por cada plataforma

La información complementaria y no relacionable será utilizada para contrastar hipótesis puntuales, pero el grueso del análisis se hará a partir de la información común y de a información que se desprende de ella.

5.3 Ampliación de la información de los cursos mediante herramientas programáticas:

Dado que cierta información no es proporcionada por las plataformas, tendremos que encontrar la manera de sustituirla. En nuestro caso, no se proporciona la información relativa a la demanda de los cursos.

La información sobre la demanda es de vital importancia para el desarrollo del proyecto, ya que no podemos medir el impacto de los cursos si no sabemos cuáles son los más demandados.

Afortunadamente, existen herramientas de programación que nos proporcionan información extra, como es el caso de SharedCount.

SharedCount es una excelente herramienta SEO que te ayudará a conocer las veces que una URL -por ejemplo de un artículo- ha sido compartida en Facebook, cuántas veces los usuarios le han dado un 'Me gusta' a dicho contenido, cuántos comentarios tiene, y de igual manera para la red social de microblogging Twitter, te permite conocer el número de tweets que ha obtenido, todo esto sumado a las veces que se ha compartido en otras redes como la red social de Google, Google +, y en la red profesional LinkedIn. (SMO_Researcher, 2011)

Afortunadamente para nosotros, SharedCount dispone de una API, que nos permite introducir órdenes en el código que elaboramos anteriormente para obtener la información sobre la popularidad de los cursos.

Con lo cual, introduciremos una nueva instrucción en el código que hará que el programa introduzca la URL de cada curso en SharedCount, obtenga los parámetros de popularidad del curso y los añada a la información extraída de la plataforma MOOC.

En este paso estamos asumiendo la hipótesis de que el porcentaje de alumnos que comparten el link del curso en que se han matriculado es el mismo para todos los cursos, que por lógica debe cumplirse.

5.4 Acondicionamiento de la información para tratarla en Excel:

La información obtenida mediante el programa está en formato .tsv y los campos contienen caracteres propios de las bases de datos. Lo primero que haremos será cambiar el tipo de fichero de .tsv a Excel.

Una vez hecho esto, introduciremos la información en tablas de Excel y añadiremos los campos que se echen en falta.

En nuestro caso, aunque aparece la universidad que ofrece cada curso, no aparecen los países; con lo cual, añadiremos el país de origen de la universidad que ofrece el curso.

Además, los parámetros de popularidad se nos ofrecen en función de la red social (Facebook, Twitter y LinkedIn). Nosotros añadiremos la columna 'Total Shares', ya que no es relevante para el estudio la red social en la que ha sido compartido el curso.

Esta parte del proceso depende en gran medida de quién haga el proyecto, ya que consiste en estructurar y completar la información para que sea cómodo analizarla posteriormente para el autor.

5.5 Análisis preliminar de la información recibida:

Una vez tenemos toda la información referente a los cursos MOOC ordenada y estructurada como deseamos, hacemos un primer análisis de la misma clasificamos en aras de inferir hipótesis, y de este modo poder decidir qué información externa a los MOOC es necesario que obtengamos para cruzar ambas fuentes y contrastar las hipótesis planteadas inicialmente.

De modo que clasificaremos los cursos en función de las siguientes características:

- Por categorías: obtenemos 25 diferentes, desde artes hasta ingeniería, pasando por ciencia computacional, medicina, etc.
- Por universidades: 94 universidades de todo el mundo, entre ellas Stanford o el Caltech.
- Por países: encontramos 18 países, siendo USA el que más cursos ofrece.
- Por idiomas: se ofertan cursos en 7 idiomas, como chino, inglés, español, etc.

Para cada clasificación añadiremos parámetros de oferta y demanda de cada elemento de la clasificación:

- Oferta: número de cursos ofertados correspondientes a dicho elemento (p.ej. se ofrecen 50 cursos en chino)
- Oferta efectiva: porcentaje de oferta que supone dicho elemento (el 8,58% de los cursos ofertados se imparten en chino)
- Demanda: 'Total shares' de dicho elemento (41.017 veces compartidos en las RRSS los cursos en chino)
- Demanda efectiva: tanto por ciento que supone la demanda de dicho elemento sobre el total de la clasificación (los cursos en chino acaparan el 2,48% de la demanda total)
- Demanda media: la demanda media del elemento (cada curso en chino es demandado de media por 820 alumnos)

Con la información estructurada correctamente podemos realizar un primer análisis para decidir el rumbo de nuestro estudio, estableciendo con qué clase de información de fuentes externas completaremos la obtenida de las plataformas MOOC. Una relación posible es la siguiente:

- Categorías ↔ Sectores de la economía (industria, ocio, educación, etc.)
- Universidades ↔ Ránkings y encuestas
- Países ↔ Indicadores y factores políticos
- Idiomas ↔ Factores demográficos

De este modo, tenemos una primera aproximación sobre cómo queremos cruzar la información, suficiente para comenzar la búsqueda de la información mencionada en fuentes externas e ir añadiéndola a la información que ya tenemos.

5.6 Extracción de información sobre indicadores macroeconómicos:

Dadas las relaciones enunciadas anteriormente, en esta fase del proceso se describe el proceso de búsqueda de dicha información.

1. En primer lugar, se ha buscado el ránking Global 500², elaborado por la revista Fortune. Dicho ránking incluye a las 500 empresas más grandes del mundo en función de su valor de mercado. Además, se da información de dichas empresas, como el sector de actividad de la empresa, el país, y parámetros económicos varios.
2. A continuación, se ha extraído el ránking QS³ de las universidades del mundo, que amplía la información disponible sobre las universidades con datos como su evolución en el ránking durante los últimos tres años, resultados de encuestas de reputación académica y profesional, etc.

² <http://fortune.com/global500/>

³ <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2015>

3. Para ampliar la información de los países, hemos acudido a la base de datos del banco mundial⁴, extrayendo indicadores como la tasa de desempleo de cada país, o relacionados con el desarrollo, la salud, etc.
4. Como complemento a la información de los idiomas, se ha ampliado mediante listas de número de hablantes nativos y número de hablantes totales.

5.7 Cruce y correlación de la información de los cursos con la de los indicadores:

Una vez disponemos de toda la información que necesitamos, es hora de compararla con la información sobre los cursos MOOC.

A través de una metodología descriptiva y cuantitativa se presentarán los datos obtenidos a lo largo del proceso, y se evaluarán los más significativos.

Dado que hemos dividido la información de los MOOC en cuatro bloques (categorías, países, universidades e idiomas), haremos el análisis de cada bloque por separado.

Para cada indicador se hará un estudio de relación con la información de los MOOC, que consistirá en observar los datos de cada serie y ver si hay alguna relación evidente.

En caso de que la relación no sea evidente, y para asegurarnos que no rechazamos una hipótesis verdadera, haremos un test de independencia, donde se podrán apreciar tendencias en un gráfico de dispersión.

Por último, se hará una tabla de correlación de todos los indicadores a la vez, que ofrecerá una última oportunidad de corroborar una hipótesis, asegurando la validez de la misma.

5.8 Conclusiones sobre las tendencias que se desprenden del cruce de información:

Por último, en las conclusiones, se analizarán las consecuencias de las relaciones encontradas, y se enumerarán de manera clara todas las hipótesis estudiadas, para poder consultarlas todas y, de manera global, poder analizar todas las relaciones que se desprenden del estudio realizado.

En definitiva, este es el objetivo del proceso: obtener cierta información, relacionarla con información de otras fuentes, cruzar ambas y obtener tendencias. A lo largo del proceso hemos transformado la información para responder las cuestiones planteadas.

Se plantearán conjuntamente los resultados del proceso para poder evaluar, de manera global, el impacto de cada factor en el resultado final.

⁴ <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>

6 Implementación y pruebas

En este apartado se comenta la solución técnica relativa a la extracción de información, explicando las partes y las funciones de la programación en Python.

El programa consiste en una serie de scripts, para poder dotar al mismo de modularidad, de modo que pueda utilizarse el mismo programa para extraer información de diferentes bases de datos.

Un script es una orden sencilla, de modo que el programa incluye scripts enlazados mediante código para que cumpla ordenadamente todas las órdenes que recibe.

A continuación se muestra el código desarrollado y empleado para el proceso de extracción:

```
#1.Getting courses data

import urllib2
import json
import pandas as pd
def main():

    courses_response =
urllib2.urlopen('https://api.coursera.org/api/catalog.v1/courses?fields=shortName,name,Language&includes=universities,categories')
    courses_data = json.load(courses_response)
    courses_data = courses_data['elements']

    universities_response =
urllib2.urlopen('https://api.coursera.org/api/catalog.v1/universities?fields=name,LocationCountry')
    universities_data = json.load(universities_response)
    universities_data = universities_data['elements']

    categories_response =
urllib2.urlopen('https://api.coursera.org/api/catalog.v1/categories')
    categories_data = json.load(categories_response)
    categories_data = categories_data['elements']
```

Importación de bibliotecas

Extracción de la información

#2. Structuring the data

Creación de la estructura de información

#2.1. Putting the data into Pandas DataFrames

```
courses_df = pd.DataFrame()

courses_df['course_name'] = map(lambda course_data: course_data['name'],
courses_data)
courses_df['course_language'] = map(lambda course_data:
course_data['language'], courses_data)
courses_df['course_short_name'] = map(lambda course_data:
course_data['shortName'], courses_data)
courses_df['categories'] = map(lambda course_data:
course_data['links']['categories'] if 'categories' in course_data['links'] else
[], courses_data)
courses_df['universities'] = map(lambda course_data:
course_data['links']['universities'] if 'universities' in course_data['links']
else [], courses_data)

universities_df = pd.DataFrame()
universities_df['university_id'] = map(lambda university_data:
university_data['id'], universities_data)
universities_df['university_name'] = map(lambda university_data:
university_data['name'], universities_data)
universities_df['university_location_country'] = map(lambda university_data:
university_data['locationCountry'], universities_data)

universities_df = universities_df.set_index('university_id')

categories_df = pd.DataFrame()
categories_df['category_id'] = map(lambda category_data:
category_data['id'], categories_data)
categories_df['category_name'] = map(lambda category_data:
category_data['name'], categories_data)

categories_df = categories_df.set_index('category_id')
```

#2.2. Mapping ids with the corresponding names

Introducción de la información en la
estructura previamente creada

```
def map_ids_names(ids_array, df, object_name):
    names_array = []
    for object_id in ids_array:
        try:
            names_array.append(df.loc[object_id][object_name])
        except:
            continue
    return names_array

courses_df['categories_name'] = courses_df.apply(lambda row:
map_ids_names(row['categories'], categories_df, 'category_name'), axis=1)
courses_df['universities_name'] = courses_df.apply(lambda row:
map_ids_names(row['universities'], universities_df, 'university_name'), axis=1)
```

#2.3. Adding course URLs to the data

```
courses_df['course_url'] = 'https://www.coursera.org/course/' +
courses_df['course_short_name']
```

Extracción de las direcciones URL

#3. Getting social sharing counts

#3.1. Getting social counts from sharedcount.com

Obtención de la demanda
mediante SharedCount

#3.2. Getting social counts using the sharedcount.com API

```
def get_social_metrics(url, api_key):
    sharedcount_response = urllib2.urlopen('https://free.sharedcount.com/?url='
+ url + '&apikey=' + api_key)
    return json.load(sharedcount_response)

SHARED_COUNT_API_KEY = 'dd4c08487f7f62e3f4f2178456f130d3d0b3616c'

courses_df['sharedcount_metrics'] = map(lambda course_url:
get_social_metrics(course_url, SHARED_COUNT_API_KEY), courses_df['course_url'])

courses_df['twitter_count'] = map(lambda sharedcount: sharedcount['Twitter'],
courses_df['sharedcount_metrics'])
courses_df['linkedin_count'] = map(lambda sharedcount: sharedcount['LinkedIn'],
courses_df['sharedcount_metrics'])
courses_df['facebook_count'] = map(lambda sharedcount:
sharedcount['Facebook']['total_count'], courses_df['sharedcount_metrics'])
```

#4. Querying the data

#4.1. Getting the top 10 most popular English courses by Twitter count

Ejemplo de aplicación: obtención de
los 10 cursos más populares en
Twitter, impartidos en inglés

```
cols_to_show = ['course_name', 'universities_name', 'categories_name',
'twitter_count', 'linkedin_count', 'facebook_count']
#Get English courses
#query = courses_df[courses_df['course_language'] == 'en']
#Sort the courses by twitter count and get the top 10 courses
#query = query.sort('twitter_count', ascending=0).head(10)
#query[cols_to_show]
```

#4.2. Getting the top 10 most popular English courses in the category "Statistics and Data Analysis" by Twitter count

Ejemplo de aplicación: obtención de los
cursos más populares de la categoría
'Estadística y Análisis de datos'

```
#Get English courses
#query = courses_df[courses_df['course_language'] == 'en']
#Filter the "Statistics and Data Analysis" courses
#query = query[query['categories_name'].map(lambda categories_name: 'Statistics and
Data Analysis' in categories_name)]
#Sort the courses by twitter count and get the top 10 courses
#query = query.sort('twitter_count', ascending=0).head(10)
#query[cols_to_show]
```

#5. Saving the Data to a tsv File

```
courses_df.to_csv('coursera2_with_dump.tsv', sep='\t', encoding='utf-8')
```

```
if __name__ == '__main__':
    main()
```

Generación del fichero

El código mostrado ha sido utilizado para extraer la información sobre los cursos MOOC. A continuación se proporciona una breve explicación de cada bloque. El código que se muestra ha sido empleado para obtener la información de los cursos de Coursera. El código empleado para Udacity es muy similar, cambiando sólo los parámetros específicos de cada base de datos, como las direcciones URL y los campos de información a obtener.

1. Obtención de los datos: en el primer bloque se incluyen las bibliotecas de funciones necesarias y el programa obtiene toda la información de la API, pero es información desestructurada y confusa, propia de las bases de datos, pero no apta para trabajar con ella con claridad.
2. Estructuración de la información: como hemos comentado anteriormente, la información obtenida no tiene una estructura lo suficientemente clara. Por ello, es preciso que el programa la estructure.
Concretamente, la estructura para su posterior tratamiento en Excel; por lo tanto crea tablas de Excel con los campos a obtener y las rellena con la información de los cursos.
3. Obtención de los parámetros sociales: este bloque obtiene la popularidad de cada curso mediante la API de una aplicación llamada SharedCount, en la que se introduce una URL y devuelve el número de veces que ha sido compartido dicho enlace en las principales redes sociales. El programa lo hace automáticamente para todos los cursos, y añade dicha información a la ya comentada tabla de Excel que está creando.
4. Consultas específicas y extracción del fichero: en este bloque se muestra un ejemplo de extracción de información específica de fichero que ya hemos creado y estructurado. En concreto, se muestra, a modo de ejemplo, cómo pedir al programa que nos muestre la información sobre los 10 cursos en inglés más compartidos en Twitter y sobre los 10 cursos en inglés más populares en la categoría 'Estadística y análisis de datos'. Por último, se pide al programa que exporte el fichero a Excel en formato .tsv para poder trabajar con la información obtenida.

7 Experimentación y análisis de datos

En este apartado se hallarán analíticamente las relaciones que definen el impacto de los cursos MOOC. El procedimiento consistirá en lanzar hipótesis y contrastarlas con la información de que disponemos.

Se explicarán con detalle las herramientas estadísticas empleadas para contrastar las hipótesis, en caso de que sea necesario su uso.

Dado que la información ha sido estructurada en cuatro bloques a lo largo de todo el proceso, en el análisis también tendrá en cuenta esta división.

Los cuatro bloques a analizar son: categorías, países, universidades e idiomas.

7.1 Categorías

La información referente a las categorías de los cursos MOOC ha sido ampliada con información de los sectores de operación de las 500 mayores empresas del mundo según su valor de mercado.

La primera cuestión que estudiaremos es la correspondencia entre oferta y demanda de los cursos, así como la demanda media de los cursos de cada categoría.

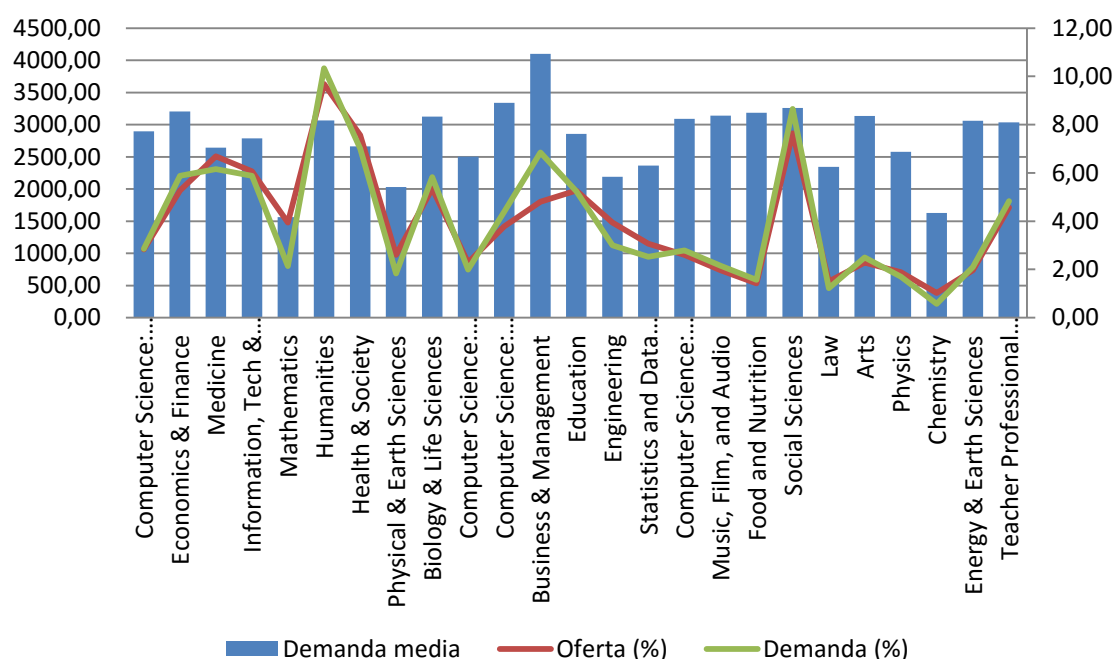


Ilustración 10. Análisis de demanda por categorías

Lo primero que se observa en el gráfico es que hay una elevada correspondencia entre el porcentaje que supone la oferta total de cada categoría y su demanda total. Sólo hay diferencia significativa en varias categorías:

- En medicina, la oferta supera a la demanda en un 0,5%
- En matemáticas, la oferta supera a la demanda en más de dos puntos porcentuales.
- En ciencia computacional (ingeniería de software) la demanda supera a la oferta total en un 0,5%
- En administración de negocios, por el contrario, la demanda supera a la oferta en más de dos puntos porcentuales.
- En ingeniería, la oferta supera en un 1,8% a la demanda.
- En estadística y análisis de datos, la oferta supera a la demanda en un 1%

El elevado nivel de correspondencia entre el porcentaje de oferta y demanda total de cada curso puede significar un elevado nivel de estudio por parte de las plataformas MOOC a la hora de ofertar cursos.

Las plataformas estudian la demanda de cada categoría y ofrecen en función de ello. Las desviaciones en matemáticas y administración de negocios pueden suponer errores de cálculo por parte de las plataformas, o bien que han introducido cambios en ambas categorías y han funcionado en administración de negocios pero no en matemáticas.

De todos modos, si el ajuste entre oferta y demanda total se hace cada periodo, las diferencias entre oferta y demanda total pueden significar también una variación en la demanda de los cursos de cada categoría respecto al periodo anterior.

Por otro lado, la demanda media de los cursos de cada categoría es aproximadamente uniforme, destacando únicamente los que sobresalen por encima o por debajo de la media, que son los siguientes:

- Administración de negocios, por encima de la media en demanda media
- Química, por debajo de la media en demanda media
- Matemáticas, también por debajo de la media.

Para entender esta información, es importante que tengamos en cuenta el punto de vista de las plataformas MOOC, ¿cuál debe ser su objetivo?

El objetivo lógico de las plataformas, tras observar la ilustración anterior, debe ser ajustar la oferta y la demanda para conseguir una demanda media uniforme en todas las categorías. De este modo se puede controlar el impacto de cada curso en función de su categoría, y es más fácil predecir cómo se comportarán futuros cursos que se añadan.

Por lo tanto, podemos predecir cuáles serán los siguientes movimientos de las plataformas, en caso de que su objetivo sea el citado anteriormente:

- Aumentar la oferta de cursos de las categorías donde la demanda supera a la oferta, equilibrándola a la demanda y reduciendo la demanda media de esta categoría hasta un nivel equivalente al del resto de categorías.

- Reducir la oferta de los cursos de las categorías donde la oferta supera a la demanda, para equilibrar la correspondencia oferta-demanda de la categoría y aumentar la demanda media.
- En el caso de la categoría de química, tenemos un caso singular: la correspondencia entre porcentaje de oferta y demanda está bien, pero la demanda media es baja. Por lo tanto, se debe aumentar la demanda de los cursos de química, pero sin alterar la oferta. A estas alturas del análisis no sabemos de qué depende el nivel de demanda de un curso y por lo tanto no sabemos cómo aumentarlo.

Ante el problema de la demanda en los cursos de química, la solución más evidente parece ser promocionar en la propia web de la plataforma, pero, ¿es esto útil?

En Udacity se proporciona, entre la información de los cursos, la información de si ha sido promocionado o no. En la siguiente ilustración se muestra una comparación entre los cursos promocionados y los que no han sido promocionados. Como se puede observar, la diferencia entre la demanda media de los cursos promocionados y los que no es significativa, con lo que podemos afirmar que la promoción es un factor determinante.

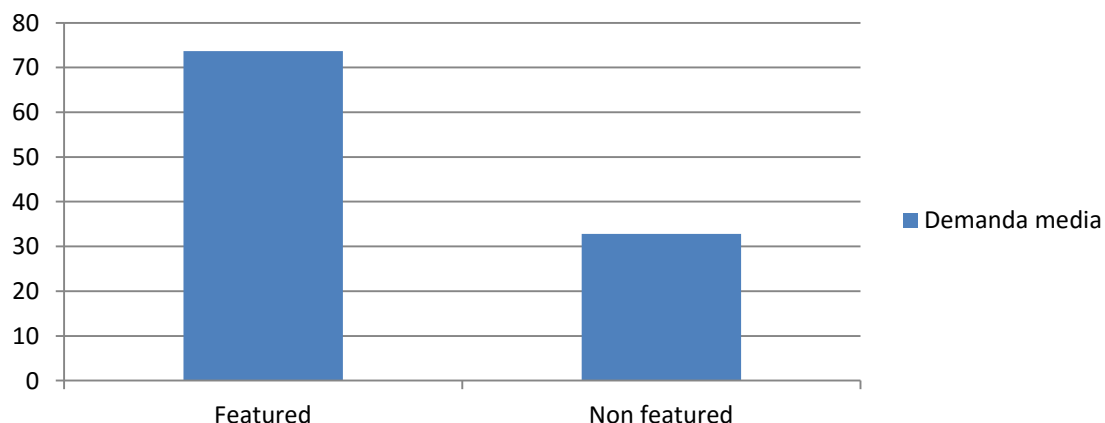


Ilustración 11. Impacto de la promoción interna

Cabe destacar que en Udacity se promocionan menos del 10% de los cursos (9.44%). Si este porcentaje se aumenta, probablemente el impacto de la promoción disminuya proporcional o exponencialmente. Desafortunadamente, no disponemos de información suficiente para calcular la variación del impacto de la promoción en función del porcentaje de cursos promocionados.

Por lo tanto, sabemos qué puede hacer la plataforma para aumentar y mantener los niveles de demanda: equilibrar los niveles de oferta y demanda de cada categoría y promocionar aquellas que no lleguen al nivel de demanda deseado.

Pero, ¿qué factores externos influyen en la demanda absoluta de cada categoría?

Nosotros vamos a analizar la correspondencia entre la demanda de las categorías y la importancia económica de los sectores de actividad de las 500 mayores empresas del mundo según su valor de mercado.

¿Están relacionados los sectores de operación de las mayores empresas del mundo con la demanda de las categorías de las plataformas MOOC?

Para determinar si esta relación existe, a cada categoría de los MOOC le hemos asociado una serie de sectores relacionados con ella, de manera que para cada categoría puede haber ninguno o varios sectores asociados, y cada sector puede estar en varias categorías.

Por ejemplo, hemos relacionado la categoría Medicina con tres sectores: 'productos farmacéuticos y biotecnología', 'equipos y servicios de atención médica' y 'tabaco'; pero 'tabaco', a su vez, está también asociado a la categoría Salud y Sociedad, ya que una empresa que opera en el sector tabaco genera trabajo para ambos sectores.

7.1.1 Valor de mercado

En la siguiente ilustración se representa la demanda de los cursos respecto al tamaño total de los sectores (valor de mercado) a los que está asociado. En ella, no se aprecia ninguna relación evidente. Para asegurarnos de que no hay relación, realizaremos un test de independencia.

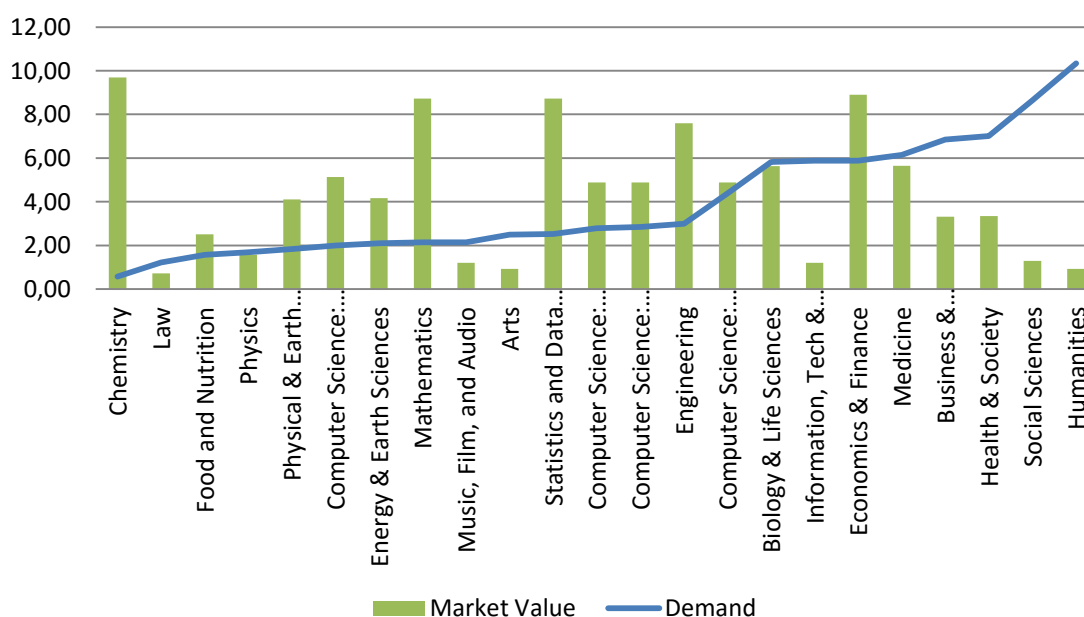


Ilustración 12. Demanda VS Valor de mercado

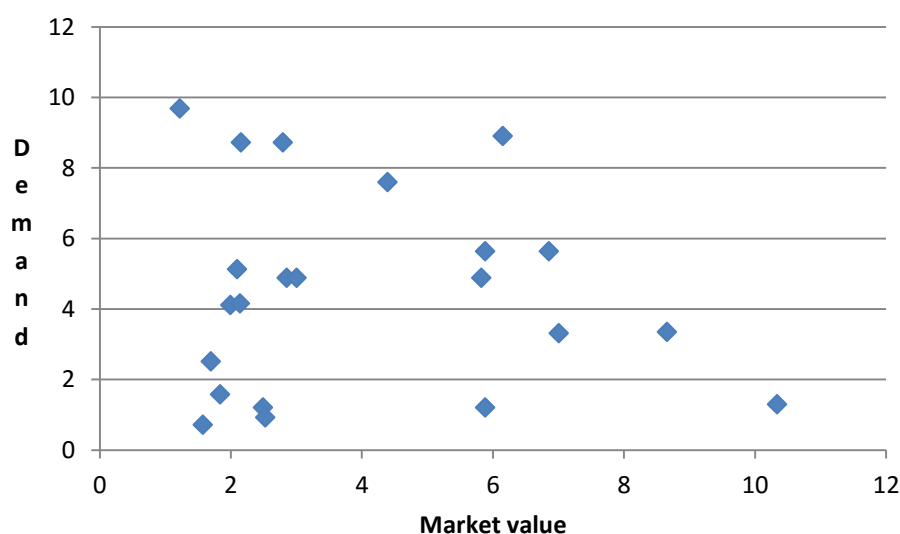


Ilustración 13. Test de independencia

Dado que ni en la representación de ambos factores (demanda vs valor de mercado) ni en el test de independencia se aprecia ninguna relación, no podemos afirmar que el valor de mercado de los sectores relacionados con la categoría de un curso MOOC sea un factor determinante en su éxito o fracaso.

Por último, se muestran las 10 categorías más demandadas y los 10 sectores con mayor volumen de mercado. De nuevo vemos que no existen prácticamente relaciones.

Top 10 Categories	Top 10 Sectors
Humanities	Banks
Social Sciences	Pharmaceuticals & biotechnology
Health & Society	Oil & gas producers
Business & Management	Software & computer services
Medicine	Technology hardware & equipment
Economics & Finance	General retailers
Information, Tech & Design	Financial services
Biology & Life Sciences	Automobiles & parts
Computer Science: Software Engineering	Nonlife insurance
Engineering	Mobile telecommunications

Tabla 5. Top 10 Categorías y Sectores

7.1.2 Número de compañías en el Global 500⁵

A continuación se estudia si el número de compañías en el ranking Global 500 de cada sector influye en la demanda de los cursos de cada categoría. Para ello, acudimos al gráfico que se

⁵ Ranking de las 500 mayores empresas según el valor de mercado, por la revista Fortune

muestra en la siguiente ilustración, donde se representa la demanda junto con el número de compañías en sectores relacionados de cada categoría, y de nuevo comprobamos que no hay ninguna relación evidente.

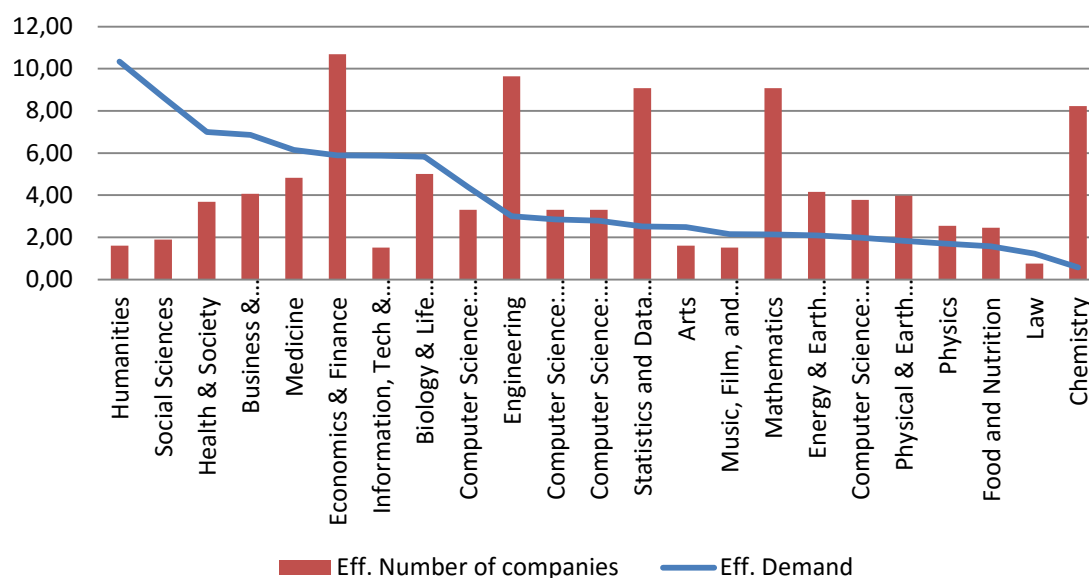


Ilustración 14. Demanda VS Número de compañías en el G500

Para asegurar que no descartamos ninguna relación no evidente a simple vista, comprobamos mediante el test de independencia que ambas variables son independientes y que, por lo tanto, el número de compañías en cada sector del G500 no influye decisivamente sobre los cursos en los que se matriculan los alumnos.

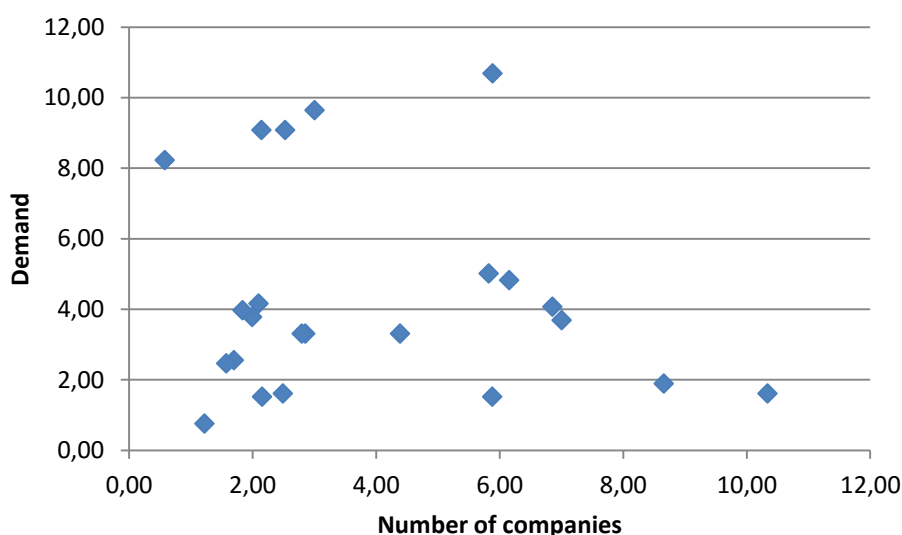


Ilustración 15. Test de independencia

7.1.3 Número de empleados de las empresas del sector

Se pretende determinar si el número de empleados de las empresas relacionadas con las categorías de cada curso influye en la demanda de los mismos. Podemos considerar al número de empleados de cada sector como un indicador de la oferta de empleo de dicho sector, con lo cual estamos comprobando si la oferta de trabajo en los sectores tiene relación con la matriculación en cursos relacionados.

Para ello representamos ambos factores conjuntamente, lo cual se representa en la siguiente ilustración, y estudiamos el resultado.

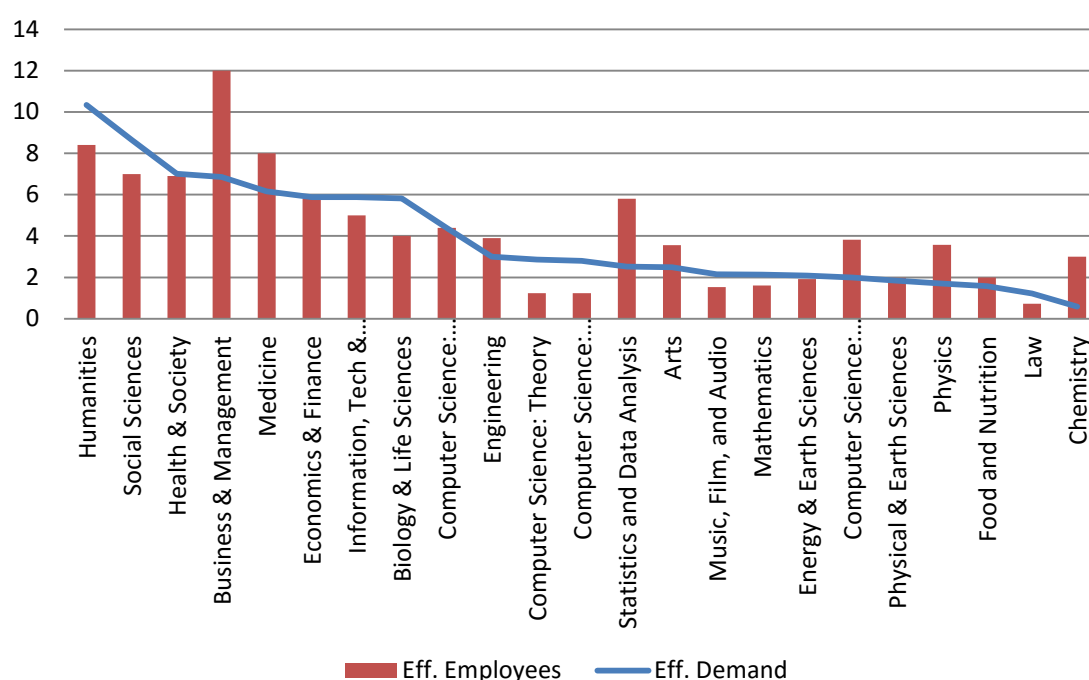


Ilustración 16. Demanda VS número de empleados

En este caso sí se observa una correlación positiva entre la demanda de los cursos de cada categoría y el número de empleados de las empresas de los sectores relacionados con dicha categoría.

A continuación se presenta el test de independencia, donde también se aprecia la tendencia lineal positiva resultante de representar un factor respecto al otro.

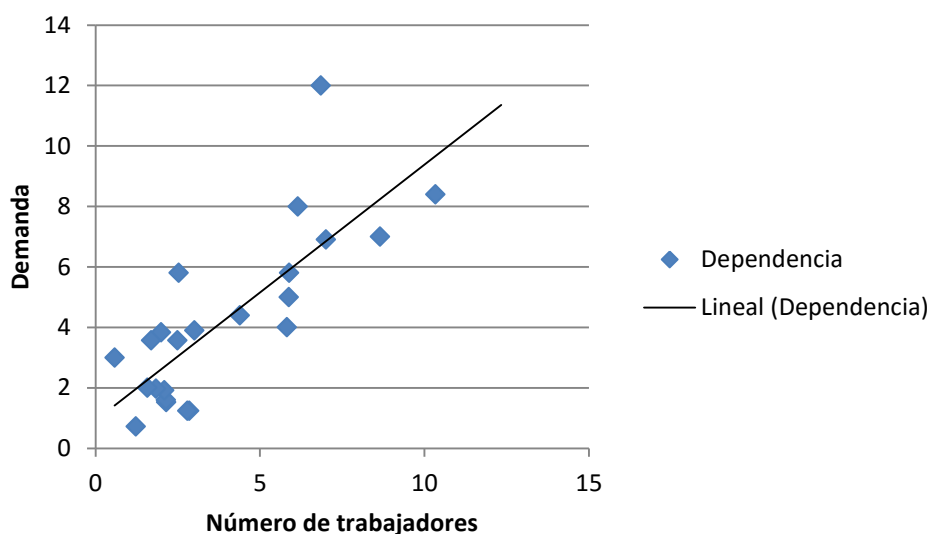


Ilustración 17. Test de independencia

7.2 Universidades

Disponemos de información sobre cursos ofrecidos por 94 universidades de todo el mundo. De cada una de ellas tenemos información sobre el número de cursos que ofrecen, la demanda de cada curso, y una serie de datos que hemos extraído del ranking QS⁶, que amplía los campos de la información de que disponemos, de modo que también sabremos:

- Posición en el ranking QS en los años 2013 y 2014
- Tamaño de la universidad
- Resultados de encuestas de reputación académica
- Resultados de encuestas de reputación entre los empleadores

A continuación se estudiarán, de entre los factores citados, cuáles son determinantes del éxito o fracaso de los cursos.

7.2.1 Posición en el ranking

Se pretende determinar si, en efecto, los cursos más demandados son los de las mejores universidades según los rankings globales. Para ello representamos ambos factores conjuntamente y observaremos la tendencia.

⁶ <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2015>

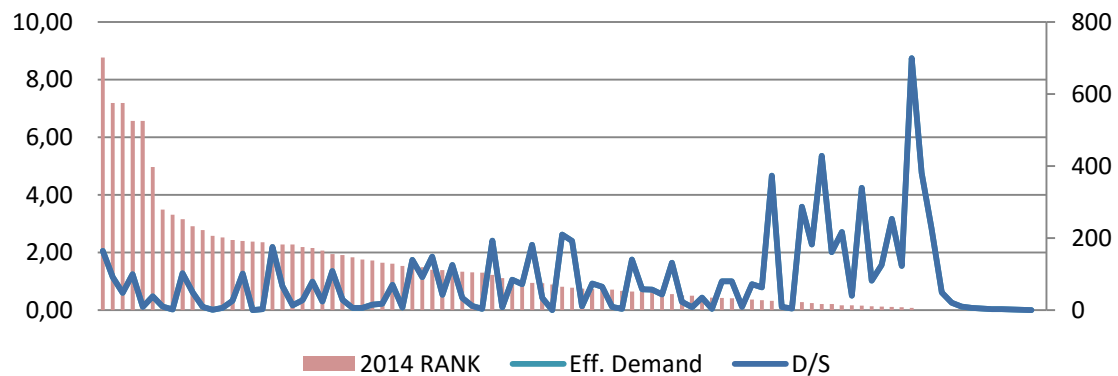


Ilustración 18. Demanda VS Posición en el ranking

Efectivamente, encontramos una correlación negativa entre ambos factores, lo que significa que cuanto mejor posicionada está la universidad en el ranking, más demanda tienen sus cursos.

7.2.2 Tamaño de la universidad

Se comprobará a continuación si las universidades con mayor número de alumnos son las que más éxito obtienen en la demanda de sus cursos.

Están clasificadas en cuatro categorías: S, M, L o XL, que significan ‘pequeña’, ‘mediana’, ‘grande’ o ‘muy grande’, respectivamente.

La mayoría de variables con las que trabajamos son continuas, pero el tamaño de las universidades es una variable discreta, puesto que sólo puede tomar cuatro valores (S, M, L, XL). Por ello, el análisis de esta variable será diferente a las demás.

Se analizan la media y la desviación estándar de la demanda de cada muestra, sin obtener ninguna tendencia que dé a entender que puede haber relación entre el impacto de los cursos y el tamaño de la universidad.

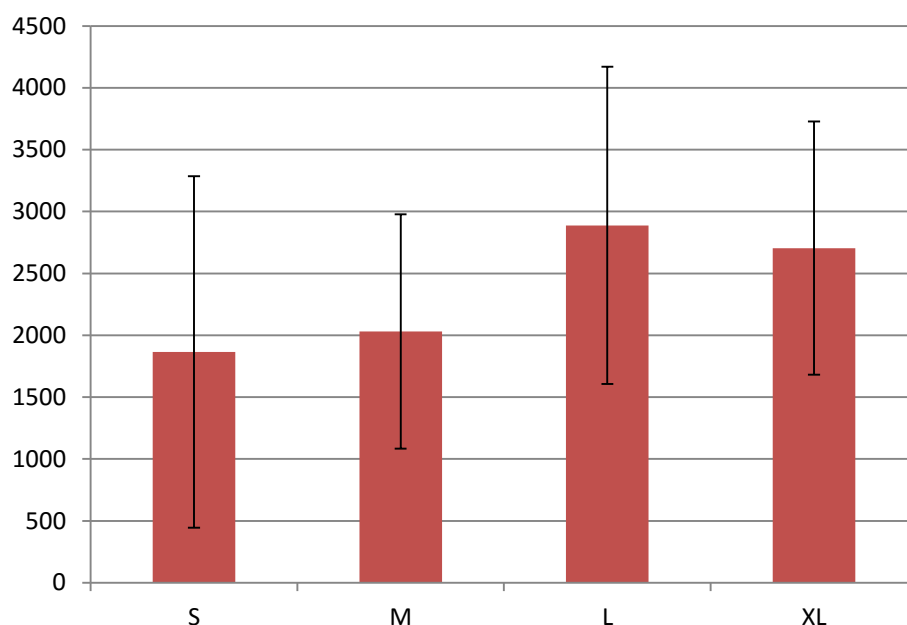


Ilustración 19. Demanda VS Tamaño de la universidad

Por lo tanto, podemos desechar la hipótesis de que el número de alumnos de una universidad determina el número de alumnos que obtiene en los cursos MOOC; es decir, que una universidad sea pequeña no limita su capacidad de ofrecer cursos MOOC a un elevado número de alumnos.

7.2.3 Encuesta de reputación académica

En este apartado se analiza la posibilidad de que la demanda esté relacionada con la posición en el ranking de reputación de las universidades; es decir, comprobar si los alumnos eligen más a menudo los cursos de las universidades con mejor reputación.

Tras representar los datos y hacer el test de independencia, comprobamos que, efectivamente, existe una correlación negativa.

El hecho de que la correlación sea negativa implica que los cursos más demandados son los de las universidades con mejor posición en el ranking de reputación académica.

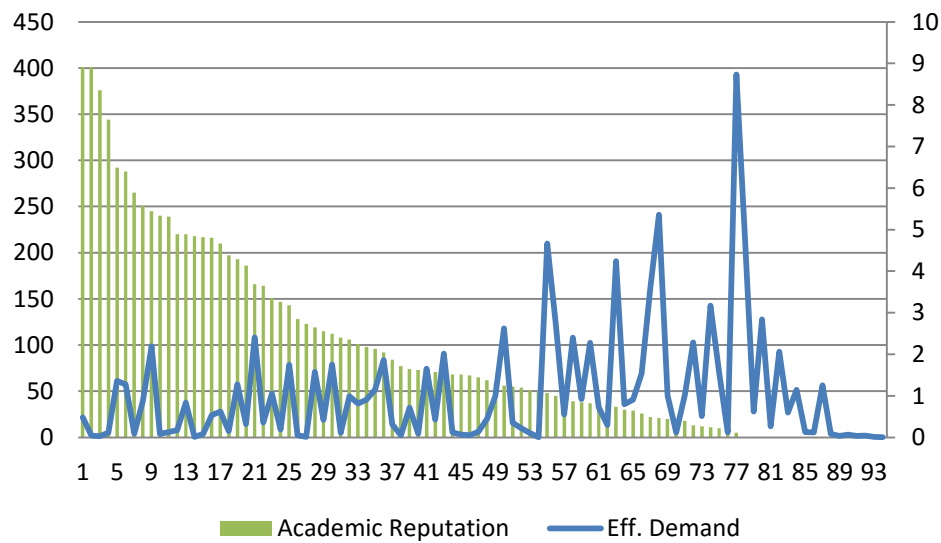


Ilustración 20. Reputación académica VS Demanda

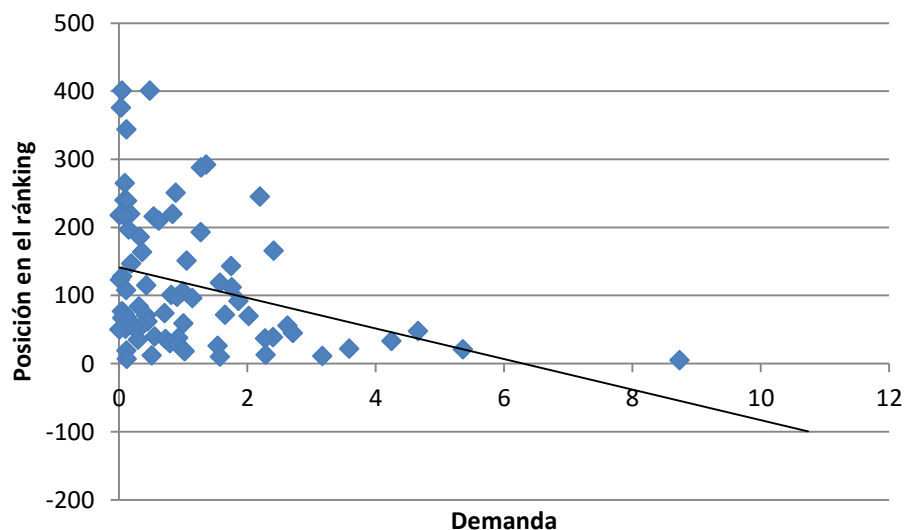


Ilustración 21. Test de independencia

7.2.4 Ránking de reputación entre los empleadores

Otra cuestión importante sobre la demanda de los cursos es si su grado de éxito tiene correlación con el ránking de reputación entre los empleadores, como posible indicativo sobre que la finalidad de los cursos sea de cuestiones laborales.

Comprobamos que existe correlación negativa, dado que estamos analizando posiciones en un ránking. Los cursos más demandados son impartidos por las universidades de mayor prestigio entre los empleadores.

Así lo confirma la pendiente negativa resultante en el test de independiente.

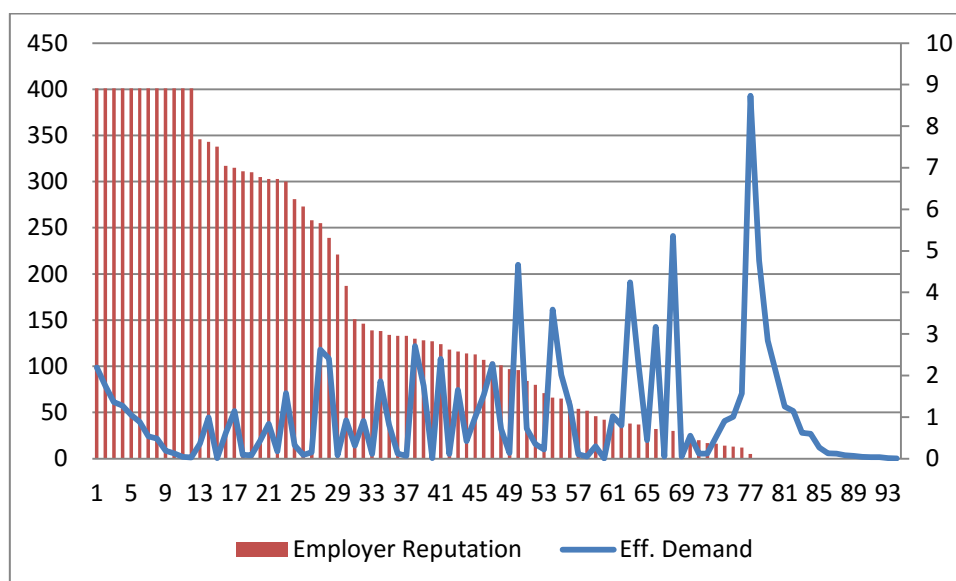


Ilustración 22. Demanda VS Reputación entre los empleadores

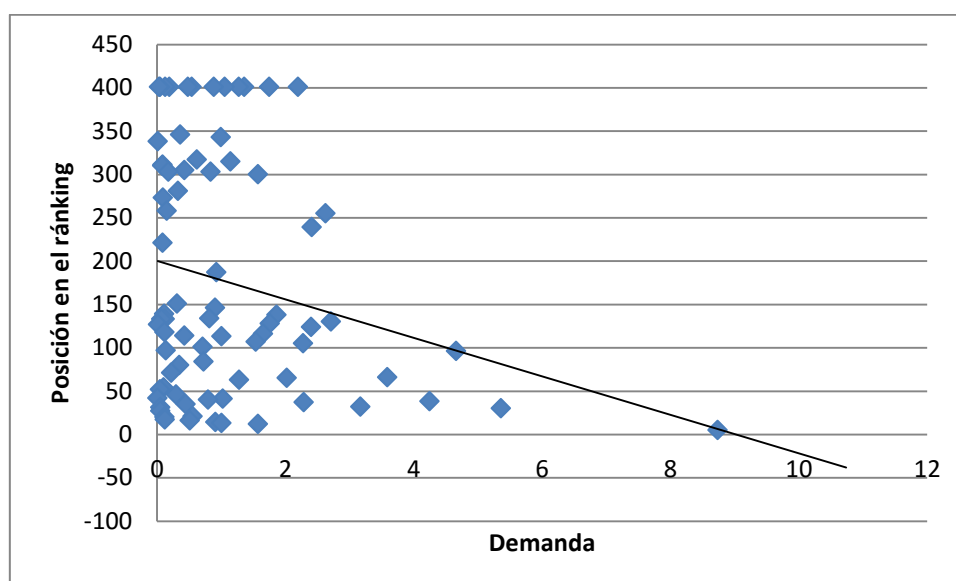


Ilustración 23. Test de independencia

7.3 Idiomas

El idioma predominante en los cursos MOOC es el inglés, seguido de lejos por el chino. Esto es debido a que las plataformas de las que hemos extraído la información son americanas. Existen otras plataformas MOOC asiáticas como XuetangX⁷, donde predominan los cursos en chino.

Por lo tanto, no tiene sentido estudiar el impacto de los cursos en función del idioma con una información tan parcial.

⁷ www.xuetangx.com

A pesar de ello, de la ilustración siguiente sí se puede extraer información útil: hay mayor relación entre la demanda y el número total de hablantes de los idiomas que con el número de hablantes nativos de los mismos.

Este hecho puede ser indicativo de que hay gran proporción de estudiantes que estudian los MOOC en idiomas diferentes a los de su país de origen.

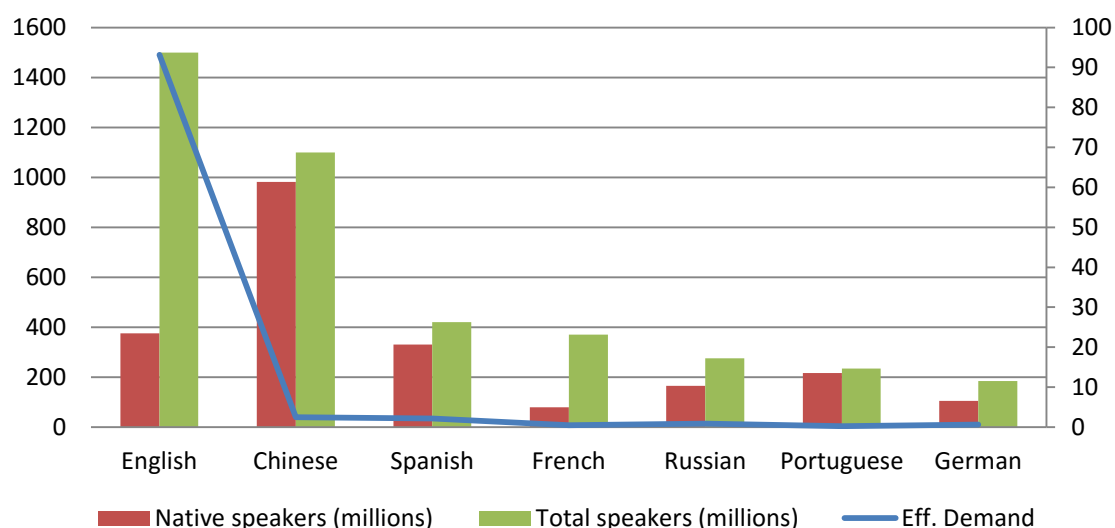


Ilustración 24. Demanda VS Número de hablantes

Dado que las estadísticas de los cursos en inglés distorsionan las de los demás, puede parecer que la relación explicada anteriormente, respectiva al número total de hablantes y la demanda de los MOOC, a continuación se presenta de nuevo el gráfico, pero sin los datos referentes a los cursos en inglés. En ella se aprecian mejor las variaciones de demanda de los cursos.

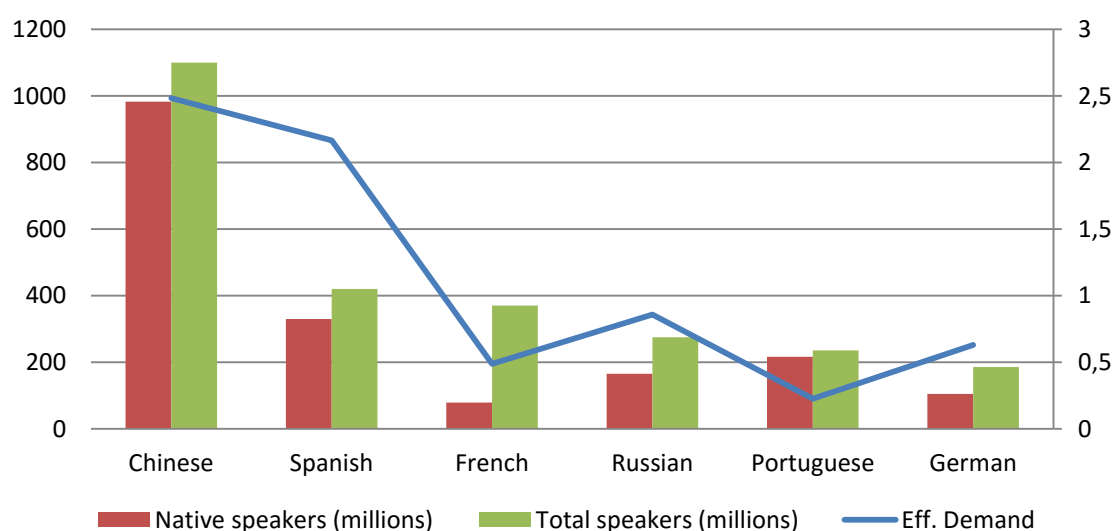


Ilustración 25. Demanda VS Número de hablantes (sin inglés)

De hecho, podemos dividir las curvas de demanda, hablantes nativos y hablantes totales por tramos y, de este modo, dividir en dos categorías diferentes los idiomas: aquellos en los que la demanda se asemeja más a la distribución de hablantes totales y los que se asemejan más a los hablantes nativos.

En el primer grupo estarán el inglés y el español, y en el segundo los demás idiomas.

De este modo podemos establecer que los cursos en los que más alumnos hay que no sean nativos son aquellos que se ofrecen en inglés y en español, mientras que en el resto la mayoría de los alumnos son nativos.

7.4 Países

En este apartado analizamos información sobre 18 países de todo el mundo, con el objetivo de extraer relaciones con factores económicos, sociales y políticos.

En primer lugar, analizaremos la información de que disponemos, cuya fuente son las plataformas MOOC. En la siguiente ilustración se presentan la oferta total (Supply), la demanda total (Demand) y la demanda unitaria (D/S) de los cursos que ofrece cada país.

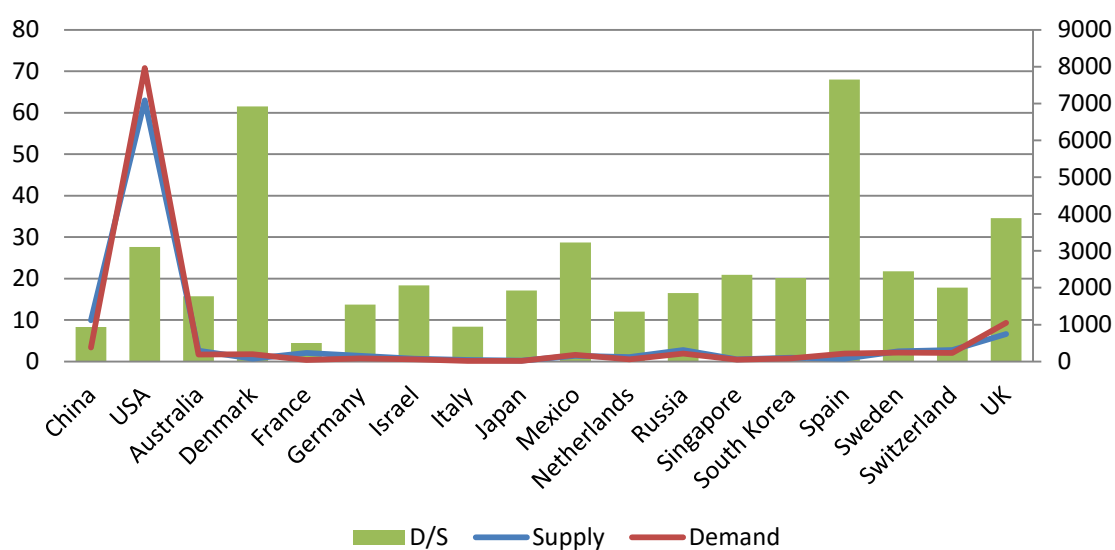


Ilustración 26. Distribución de oferta y demanda por países

La predominancia de Estados Unidos en cuanto a oferta y demanda no permite apreciar la evolución de las mismas en los demás países correctamente. Por ello, se incluye otra ilustración en la que no hay datos referentes a Estados Unidos.

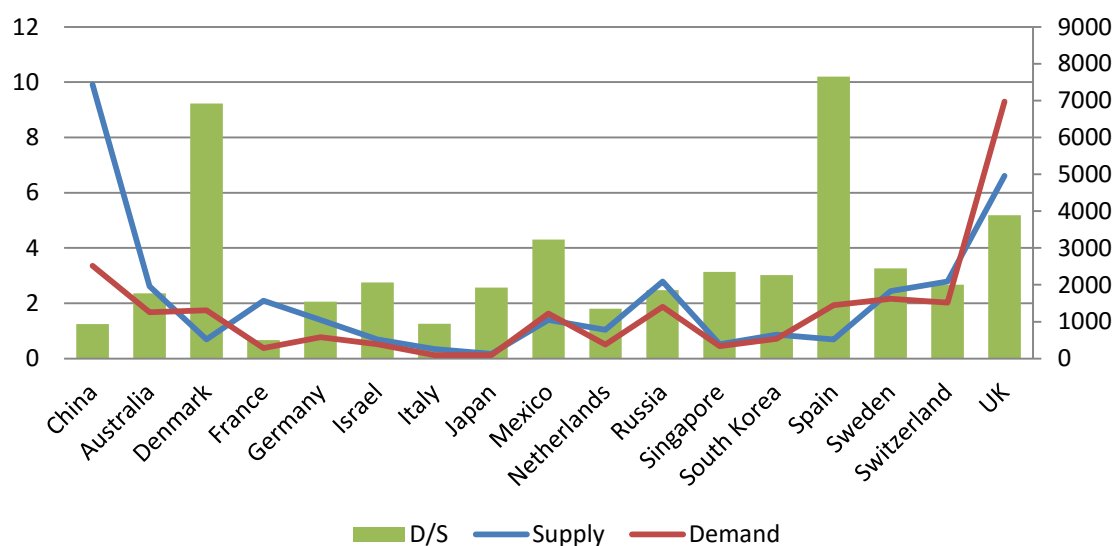


Ilustración 27. Distribución de oferta y demanda por países (Sin USA)

Al igual que en las categorías, la correlación entre oferta y demanda de cada país es elevada, aunque en algunos países hay desequilibrios entre ellas superiores al 6% (China). Esto puede suponer un descenso en el interés en estos cursos.

Respecto a la demanda media de los cursos que ofrece cada país, destaca el éxito de los cursos de España y Dinamarca, y en menor medida los de Reino Unido y Estados Unidos, seguidos de cerca por México.

Pero, ¿a qué se debe el éxito de estos países? ¿Por qué sus cursos son más demandados que el resto?

Por otro lado, destaca la poca demanda de los cursos ofrecidos por Francia, Italia y China.

En este apartado se estudiarán estos hechos en función de una serie de factores económicos y socio-políticos.

7.4.1 Factores económicos

A continuación se estudiará el impacto de los cursos ofertados por cada país en función de la repercusión de dichos países en el ranking G500, continuando con la tendencia seguida hasta ahora en el análisis.

Ya hemos comprobado que varios parámetros de dicho ranking determinan el grado de éxito de los cursos en análisis anteriores y, a continuación, analizaremos si esta tendencia se refleja también al ordenar los cursos en base a su país de origen.

¿Se demandan más los cursos en función de su país de origen? ¿Se buscan más los cursos de los países con mayor impacto económico global?

7.4.1.1 Número de empresas en el ránking G500 de la revista Fortune

A continuación determinaremos si la presencia de cada país en el G500 está relacionada con el grado de éxito de los cursos de las universidades de dicho país.

Según observamos en la siguiente ilustración, la demanda total está estrechamente relacionada con la presencia de cada país en el G500, mientras que la demanda media de cada curso, no.

Esto puede significar que la demanda total de los cursos y la demanda media de cada uno dependen de factores diferentes.

Es significativo el hecho de que en Francia, Alemania y Japón no parecen estar relacionados estos factores, ya que según el número de empresas en el ránking de dichos países, deberían tener mayor demanda total los cursos ofertados por sus universidades.

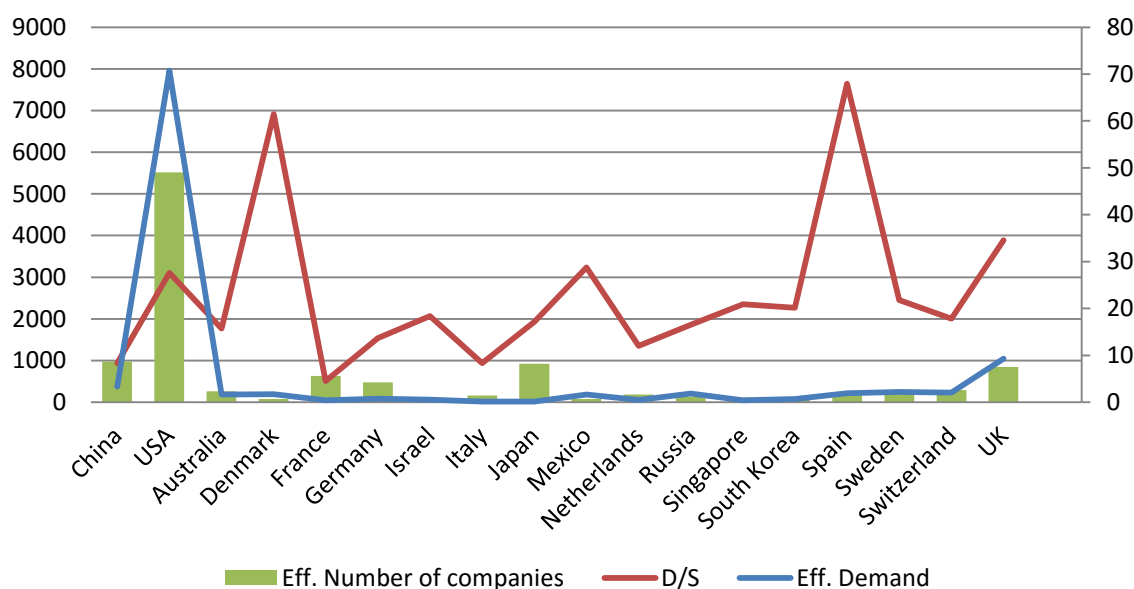


Ilustración 28. Demanda total y demanda unitaria VS número de empresas en el G500

7.4.1.2 Valor de mercado total de las empresas en el G500

En este apartado se pretende relacionar el grado de éxito de los cursos ofrecidos por las universidades de cada país con la suma del valor de mercado de las empresas de dichos países presentes en el ránking G500.

Pero, dado que la distribución resultante es prácticamente idéntica a la del apartado anterior, donde se estudiaba el impacto del número de empresas, se considerarán por igual ambos factores, ya que esto significa que el número de empresas y la suma de los valores de mercado de cada país están relacionados entre ellos.

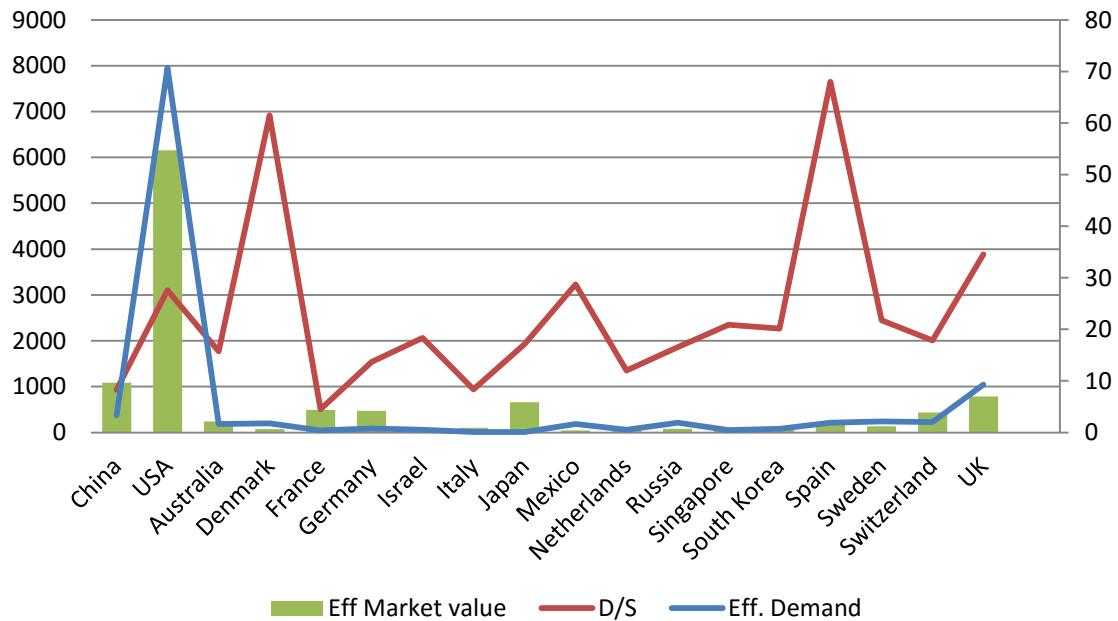


Ilustración 29. Demanda total y unitaria VS Valor de mercado total

7.4.1.3 Evolución del número de empresas en el ránking G500

En este punto estudiaremos el impacto de la evolución del número de empresas de cada país en el ránking G500; es decir, si afecta que, respecto al año anterior, haya crecido o decrecido la presencia de cada país en el ránking.

En el gráfico encontramos que, respecto al número de llegadas al ránking (aumento de la presencia de cada país en el mismo), no hay ninguna relación evidente.

Sin embargo, sí hay relación entre la demanda total de los cursos y el número de salidas del ránking. Aunque, de nuevo se excluye de esta relación a Francia, Alemania y Japón.

El hecho de que Francia, Alemania y Japón tengan mayor número de salidas del ránking puede ser explicativo de por qué en el apartado del número de empresas en el ránking obtenían una demanda total más baja que su presencia en el ránking: el decrecimiento de su presencia en el mismo ha provocado un descenso acusado en la demanda de sus cursos.

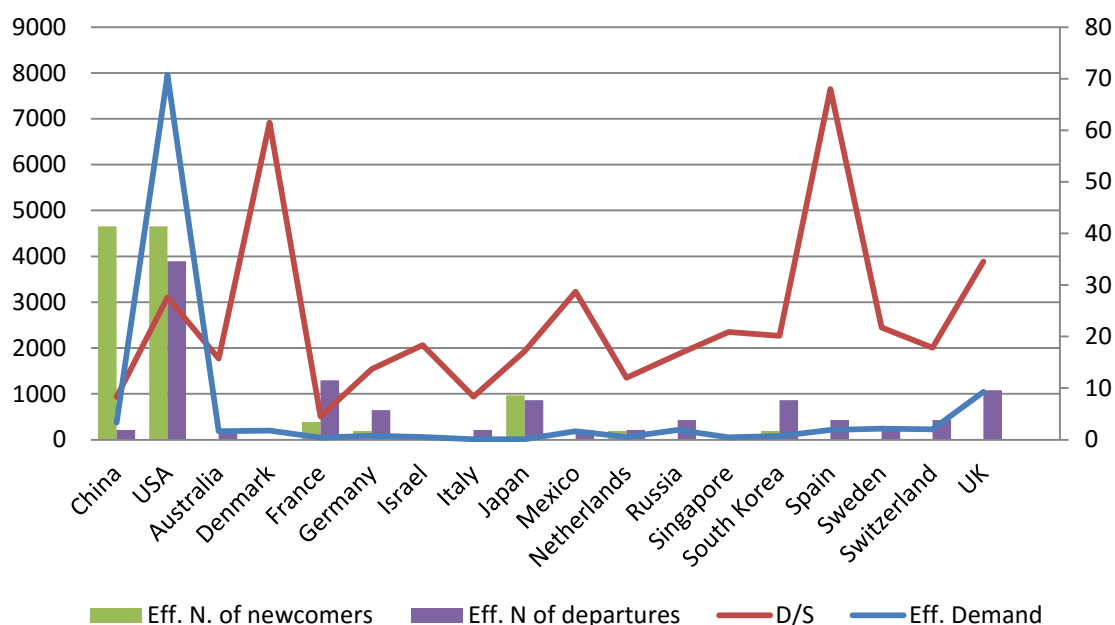


Ilustración 30. Demanda media y total VS Número de entradas y salidas del ránking G500

Por otro lado, en la siguiente ilustración se muestra el incremento relativo del número de empresas de cada país en el ránking G500 frente a la demanda total y a la demanda media.

En él no hay ninguna relación evidente, de modo que sólo consideraremos como factor determinante el número de salidas, como se ha determinado a partir de la ilustración anterior y se explica en este mismo apartado.

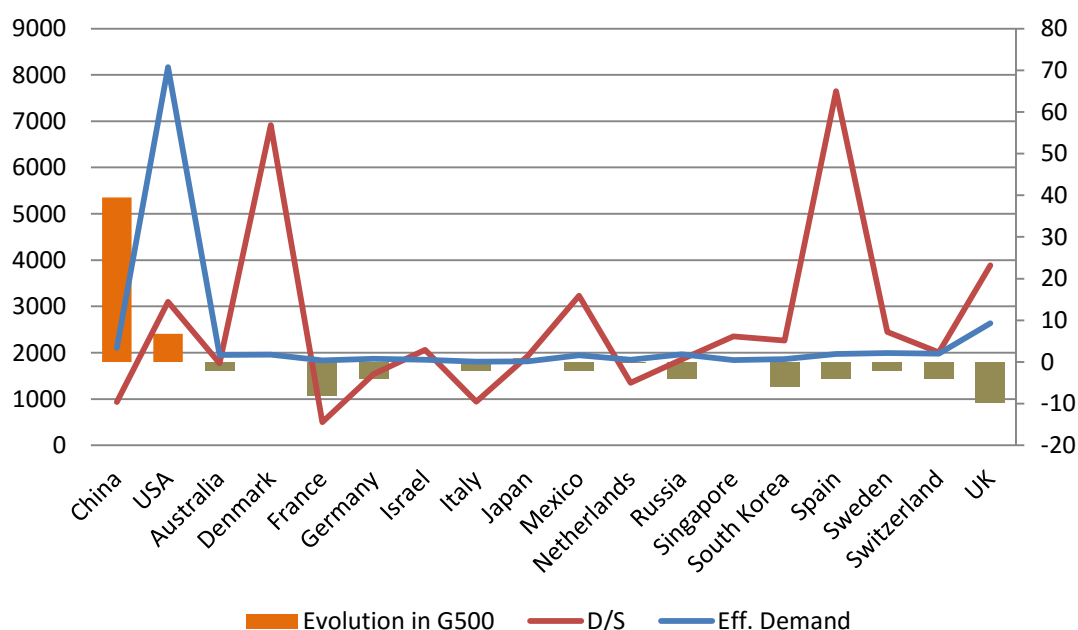


Ilustración 31. Demanda media y total VS Evolución del número de empresas en el G500

7.4.2 Factores socio-políticos

A continuación se estudia el impacto de una serie de factores socio-políticos de cada país sobre la demanda de los cursos de las universidades de dichos países.

Cada indicador ha sido elegido para su análisis por considerarse reflejo de alguna característica de los países, de modo que ésta puede resultar la parte más subjetiva del proyecto, aunque no por ello menos interesante.

7.4.2.1 Indicadores sobre el consumo energético

El consumo energético se considera un indicador del desarrollo de un país, dado que es un reflejo de todos los aspectos de la vida en los países más desarrollados.

A este respecto, se han considerado dos indicadores:

- Consumo de CO₂ per cápita
- Consumo de energía eléctrica per cápita

Ambos son per cápita para facilitar la comparación entre países.

Respecto al consumo de CO₂ per cápita, cuya comparativa con la demanda total y la unitaria se muestra en la siguiente ilustración, seguida de su correspondiente test de independencia, encontramos una ligera correlación positiva con la demanda unitaria en varios países, aunque no se cumple para Australia, Alemania, Países Bajos, Rusia ni Corea del Sur.

Dado que el número de países para los que no se cumple la correlación es elevado, no tendremos en cuenta el consumo de CO₂ como factor determinante en el grado de éxito de los MOOC de cada país.

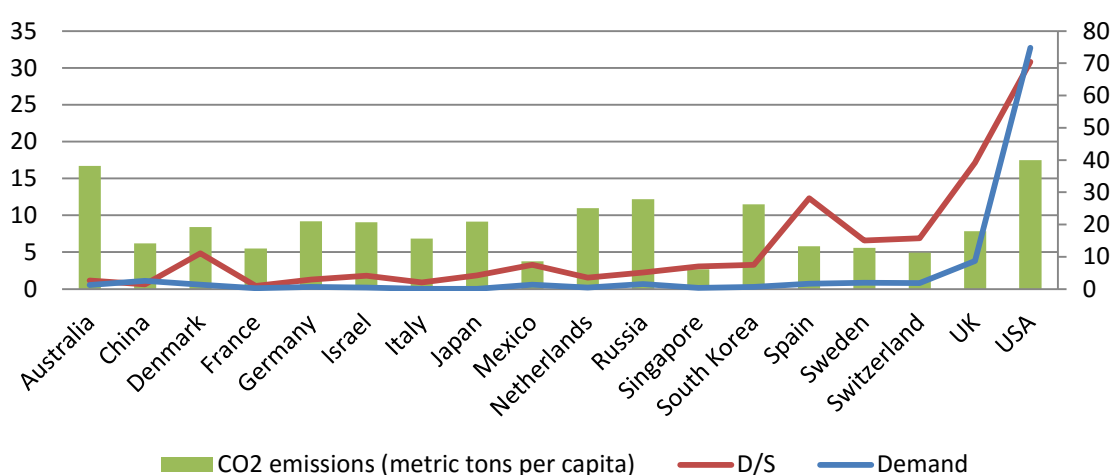


Ilustración 32. Demanda total y unitaria VS Emisiones de CO₂ per cápita

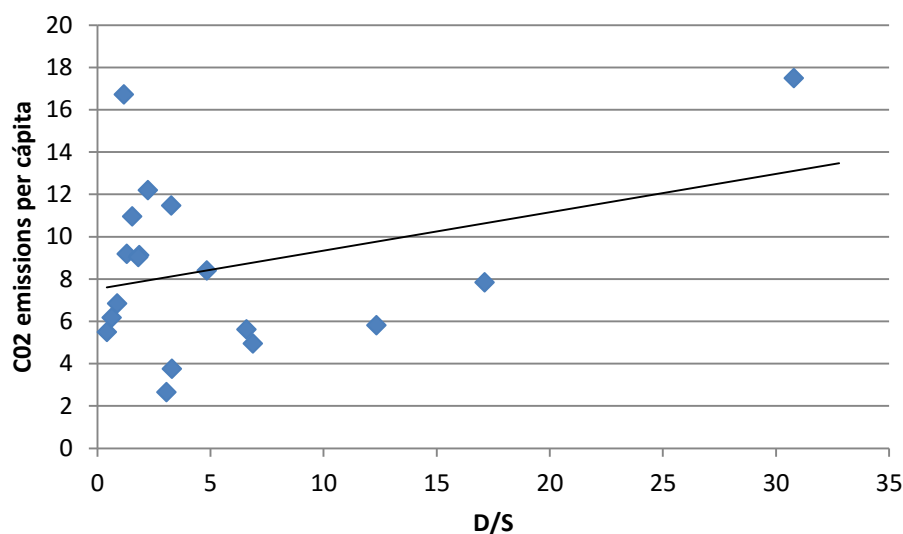


Ilustración 33. Test de independencia

Respecto al consumo de energía eléctrica per cápita de cada país, tampoco encontramos ninguna relación evidente, ni para la demanda total ni para la demanda media de los cursos en cada país.

De modo que no consideraremos el consumo de energía de cada país como un factor de éxito de los cursos del mismo.

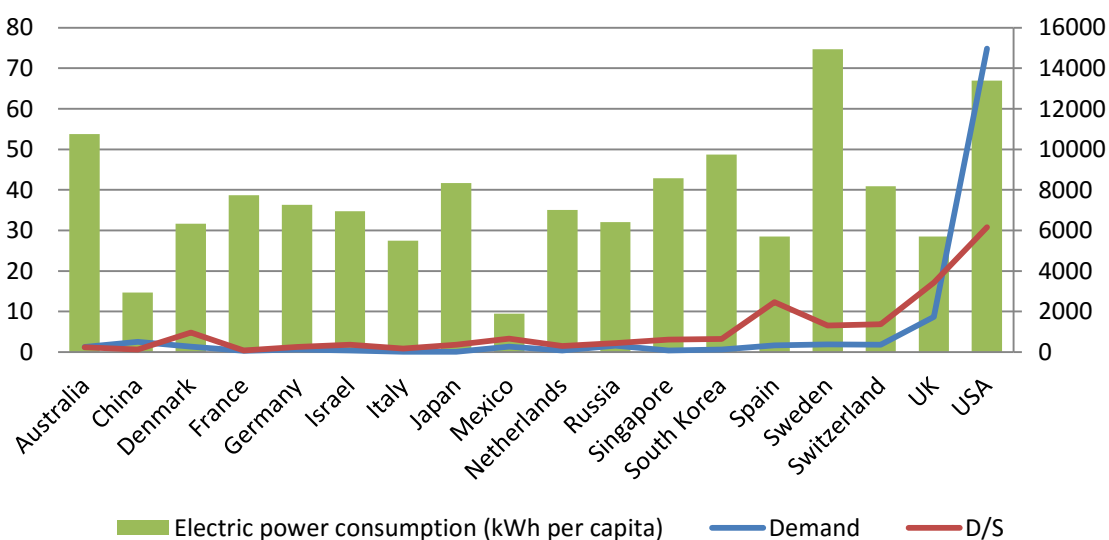


Ilustración 34. Consumo de energía eléctrica VS Demanda

7.4.2.2 Indicadores sobre sociedad

A continuación se presenta el análisis de una serie de indicadores que se considera que representan una serie de características sociales de cada país estudiado. Son los siguientes:

- Tasa de matriculación bruta en secundaria (%)
- Usuarios de internet (%)
- Esperanza de vida al nacer

1. Tasa de matriculación bruta en secundaria (%):

En este apartado se analiza si el nivel de escolarización de un país influye en la demanda de sus cursos. En la siguiente ilustración se representa el citado indicador frente a las demandas media y total.

Seguidamente, se muestra en la siguiente ilustración la misma información, sin tener en cuenta los datos de Estados Unidos, puesto que sus elevados valores distorsionan a los demás y no permiten apreciar las variaciones entre ellos con detalle suficiente.

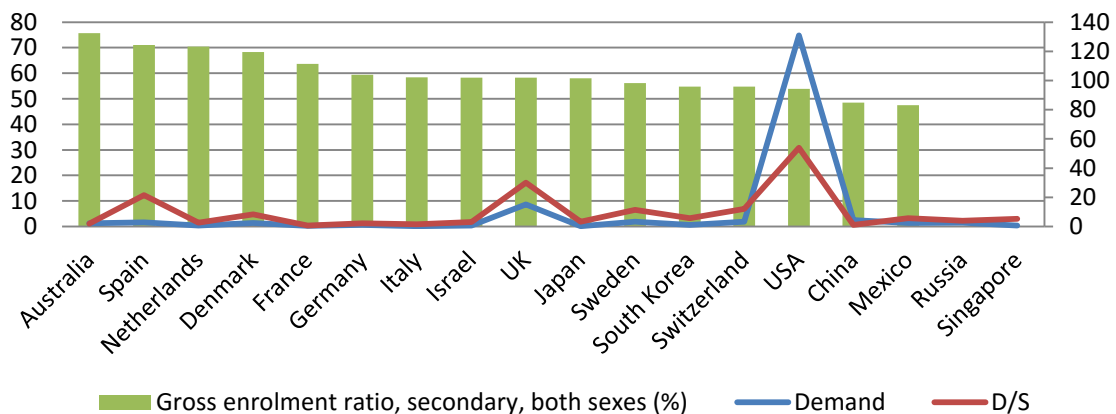


Ilustración 35. Tasa de matriculación bruta en secundaria VS Demanda

En la siguiente ilustración, donde se omiten los datos de Estados Unidos, se aprecia una correlación positiva entre la demanda media de los cursos y la tasa de matriculación bruta en secundaria de los países que ofrecen dichos cursos.

Seguidamente se muestra el test de independencia de dichos indicadores

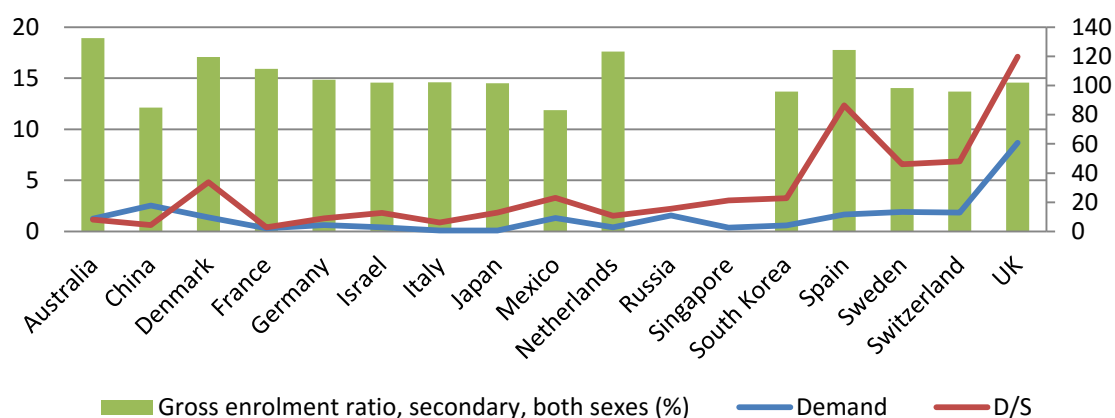


Ilustración 36. Tasa de matriculación bruta en secundaria VS Demanda (Sin USA)

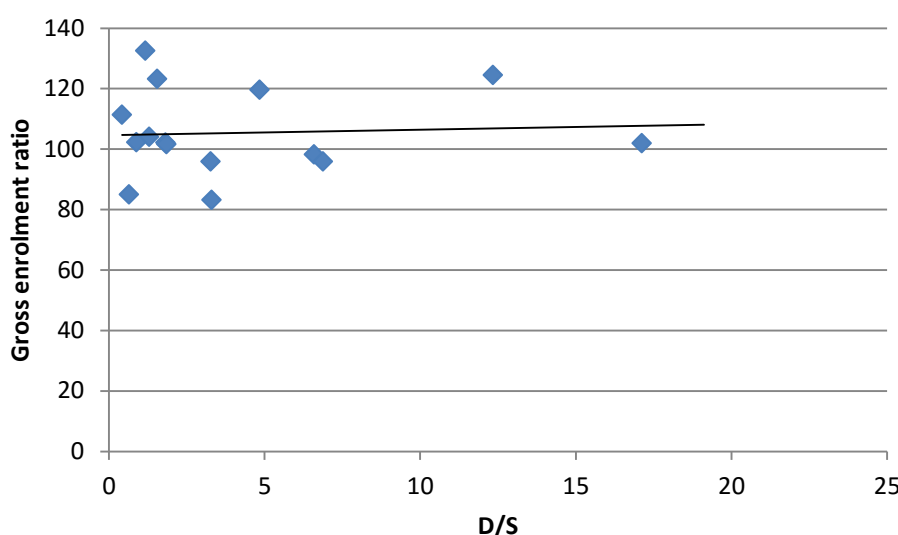


Ilustración 37. Test de independencia

2. Usuarios de internet (%):

El porcentaje de usuarios de internet puede ser considerado como indicador del desarrollo social de un país. En los países más desarrollados, la proporción de usuarios de internet será mayor.

Pretendemos establecer si éste hecho supone un factor determinante del grado de éxito de un curso MOOC ofrecido por dicho país.

No se observa relación evidente alguna, ni en la representación ni en el test de independencia.

Por lo tanto, descartamos que este hecho tenga relación causal respecto al impacto de los MOOC ofertados por determinados países.

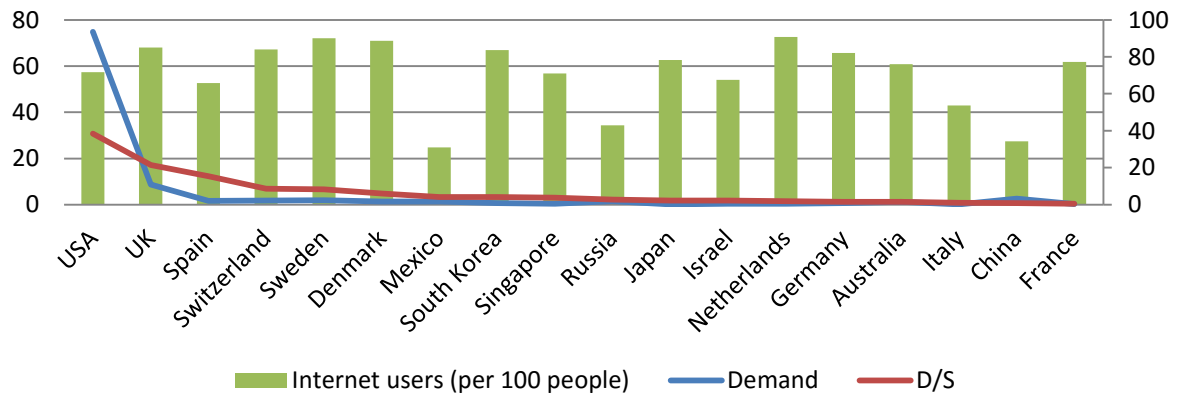


Ilustración 38. Usuarios de internet (%) VS Demanda

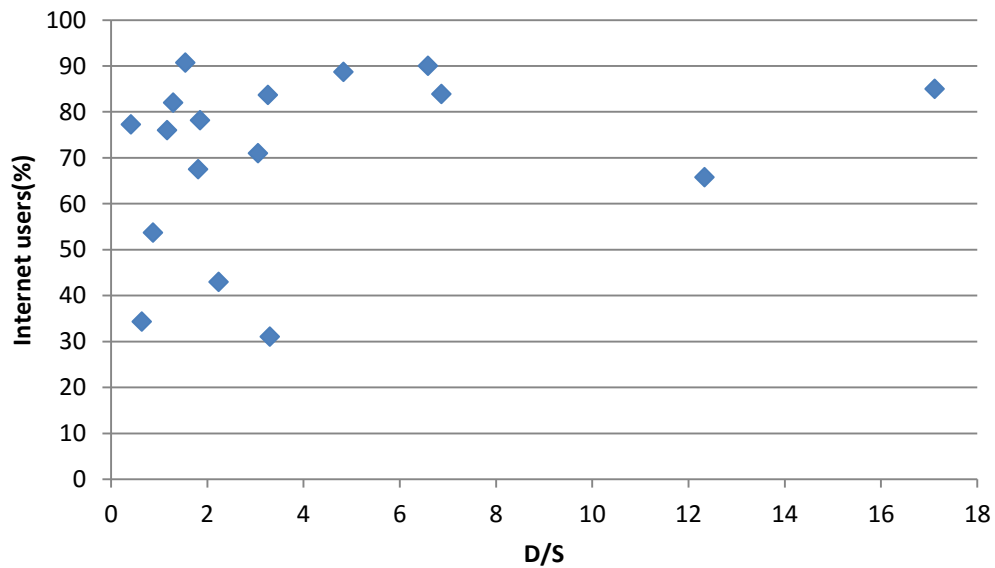


Ilustración 39. Test de independencia

3. Esperanza de vida al nacer:

La esperanza de vida al nacer es un indicador del desarrollo médico de un país, así como de la calidad de vida en el mismo.

A continuación se estudia la posibilidad de que estos hechos estén relacionados con el grado de éxito de los MOOC ofrecidos por dichos países.

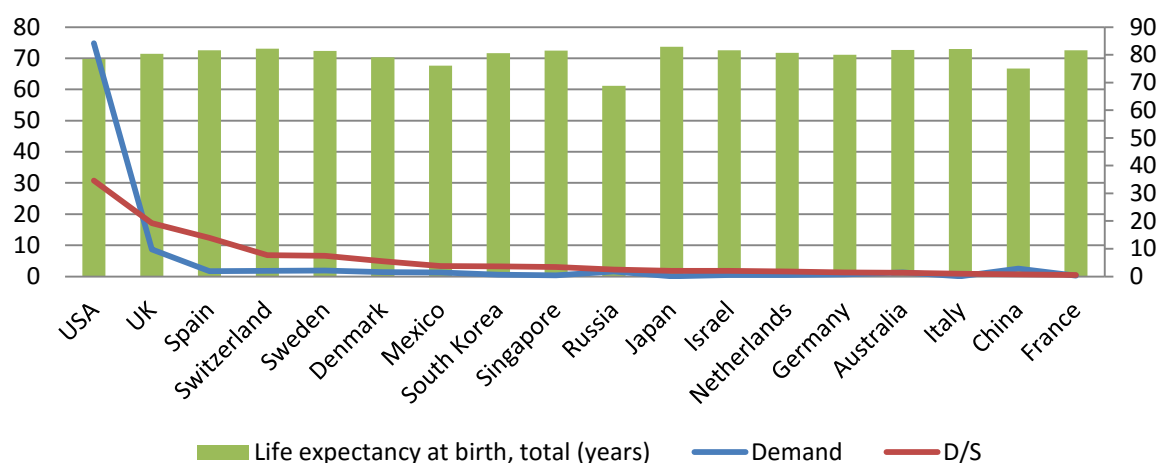


Ilustración 40. Esperanza de vida al nacer VS Demanda

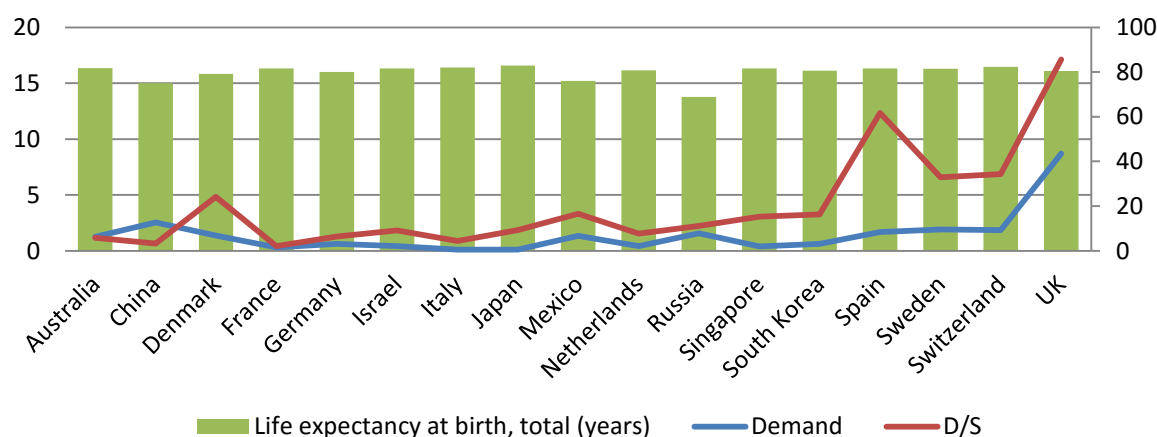


Ilustración 41. Esperanza de vida al nacer VS Demanda (Sin USA)

La información se ha representado dos veces, la segunda vez sin incluir los datos referentes a Estados Unidos, dado que su superioridad en demanda respecto a los demás es significativa y distorsiona la información de los demás, dificultando la comparación.

En ninguno de los dos gráficos se observa relación alguna, sobre todo teniendo en cuenta que todos los países estudiados tienen esperanzas de vida al nacer muy similares, con lo que no parece ser un hecho determinante en el impacto de los MOOC.

7.4.2.3 Indicadores sobre la riqueza de los países

Hasta ahora hemos estudiado el impacto de los MOOC por países desde varios puntos de vista: económico, social, político... Sin embargo, los indicadores económicos y sociales que hemos utilizado no representan generalmente al 100% de la población.

Por ello, se han seleccionado dos indicadores más, la riqueza de los ciudadanos de cada país y el ritmo de aumento o decrecimiento de dicha riqueza.

A continuación se estudia la posibilidad de que dichos factores estén relacionados con el impacto de los MOOC ofertados por dichos países.

1. PIB per cápita:

A la hora de comparar los países, se planteó hacerlo en función de su Producto Interior Bruto absoluto. Sin embargo, dicha comparación no sería equitativa, dado que la diferencia entre las poblaciones de los países resultaría probablemente decisiva, además del hecho de que no representa realmente la riqueza de los individuos de dicho país.

Parece lógico pensar que los países cuyos ciudadanos tengan mayor nivel adquisitivo tendrán mejor formación y por lo tanto ofrecerán mejores cursos, pero ello es sólo una hipótesis.

En las ilustraciones siguientes se muestran dichas tendencias, y se comprueba que existe una ligera correlación entre la demanda media de los cursos y el PIB per cápita de cada país, aunque no parece decisiva, ya que ciertos países no cumplen dicha correlación.

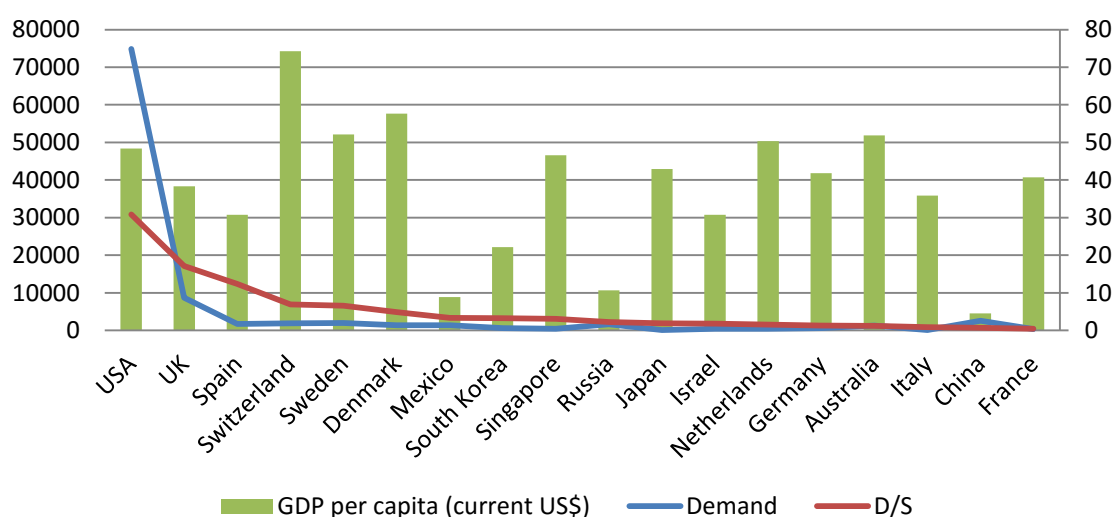


Ilustración 42. PIB per cápita VS Demanda

La información se ha representado dos veces, la segunda vez sin incluir los datos referentes a Estados Unidos, dado que su superioridad en demanda respecto a los demás es significativa y distorsiona la información de los demás, dificultando la comparación.

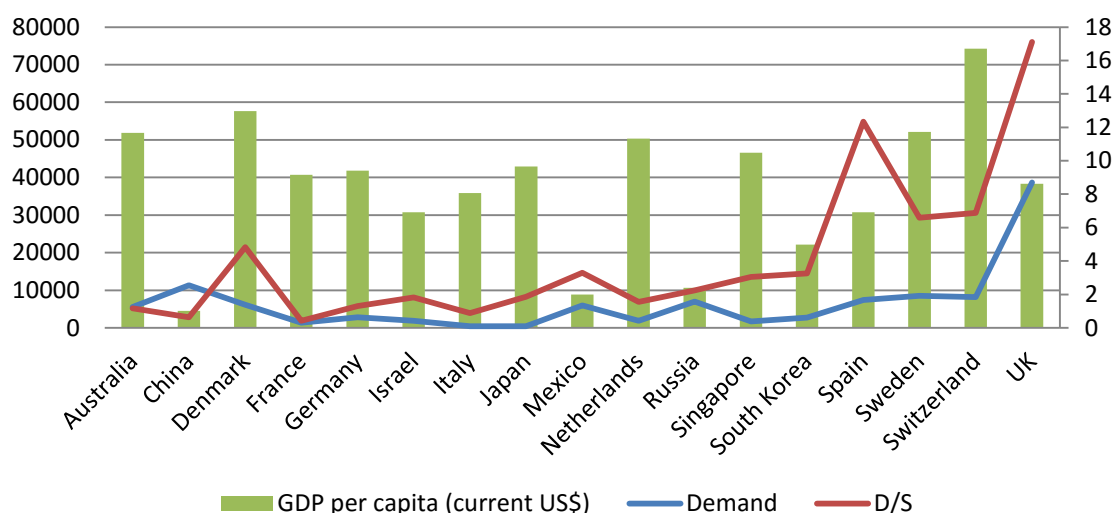


Ilustración 43. PIB per cápita VS Demanda (Sin USA)

2. Crecimiento anual del PIB per cápita

Respecto al crecimiento del PIB per cápita, sí encontramos una fuerte correlación positiva con la demanda media en prácticamente todos los países, excepto en España, donde curiosamente decrece el poder adquisitivo de sus ciudadanos y, a pesar de ello, sus cursos son altamente demandados en comparación con el resto.

En general, los cursos con mayor demanda media son aquellos en cuyo país de origen el poder adquisitivo de sus ciudadanos aumenta más.

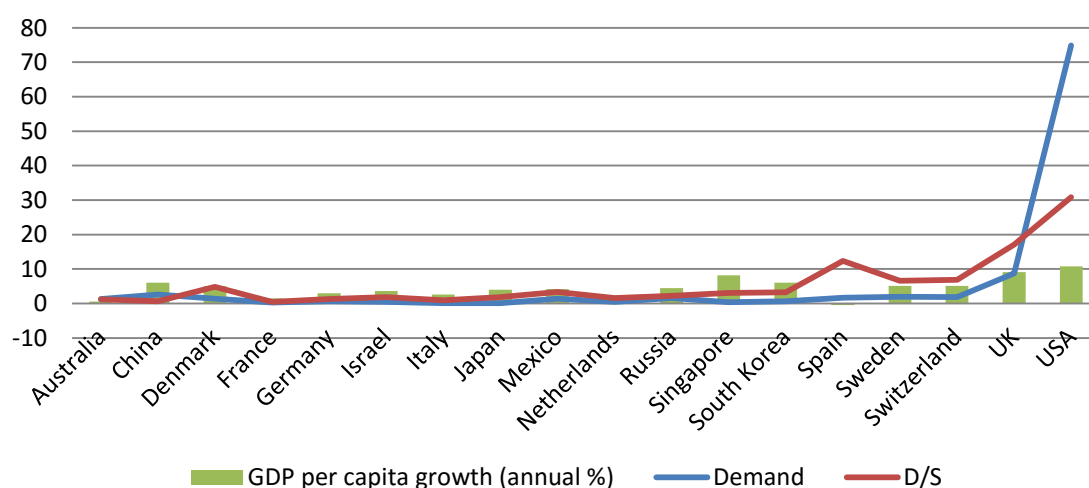


Ilustración 44. Crecimiento anual del PIB per cápita VS Demanda

La información se ha representado dos veces, la segunda vez sin incluir los datos referentes a Estados Unidos, dado que su superioridad en demanda respecto a los demás es significativa y distorsiona la información de los demás, dificultando la comparación.

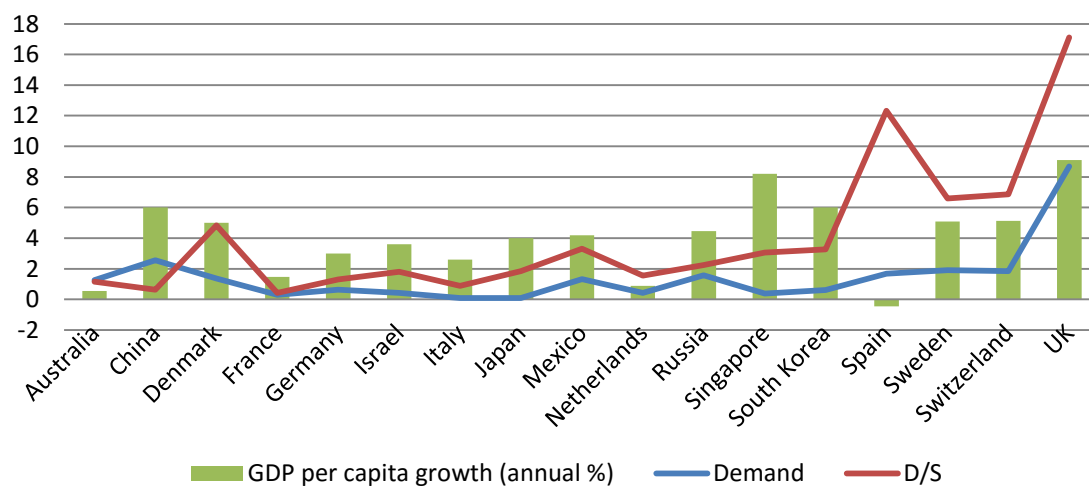


Ilustración 45. Crecimiento anual del PIB per cápita VS Demanda (Sin USA)

En la siguiente ilustración se muestra el test de independencia relativo a las variables de crecimiento del PIB per cápita y la demanda media de los cursos de cada país, donde se aprecia la línea de tendencia positiva resultante de la correlación indicada.

8 Marco legal

8.1 Protección de datos

El hecho de que los cursos MOOC permitan a cualquier persona realizar un curso online, que éste sea original y sin necesidad de recibir ninguna credencial oficial de ninguna institución, los sitúa en el límite de un complejo marco regulatorio.

Desde hace años ya existían los cursos online, pero las características de los MOOC y la promoción que han recibido por parte de las universidades de prestigio han creado un pico de interés, que genera, a nivel legal, trampas y problemas.

Al ser una novedad, el modelo de negocio de los MOOC ha evolucionado durante los últimos años, y se prevé que lo siga haciendo, dificultando la tarea de los reguladores. (Goldstein & Ferenbach, 2013)

Actualmente, hay varias direcciones que puede tomar el modelo de negocio de los MOOC, cada una de ellas con sus potenciales problemas regulatorios. Están tanto la plataforma MOOC como el proveedor de verificación de identidades y la entidad de acreditación (universidad en la mayoría de los casos), que puede otorgar certificados académicos o “medallas” menos tradicionales, como acreditaciones de finalización.

Aunque la mayor parte de la regulación de la educación superior todavía se basa en el modelo de las universidades tradicionales (no a distancia), las normas legales que se desarrollaron en varios países en respuesta al modelo de negocio de “universidades empresariales” puede ser aplicada a los MOOC. (Goldstein & Ferenbach, 2013)

Por un lado, en muchos países se dan becas a estudiantes. Desde luego, parece razonable que en el caso de los cursos MOOC no se den dichas subvenciones que, además, dados los bajos precios de los MOOC, no se necesitan.

Sin embargo, en casi todos los países se dan ayudas a las universidades en función de su número de alumnos. Para calcular el montante de las ayudas, en muchos casos, se tienen en cuenta las tasas de abandono, etc. (Goldstein & Ferenbach, 2013)

Parece necesario establecer un marco que incluya a los cursos MOOC en estos supuestos, dado que la cantidad de estudiantes en cada curso MOOC es elevadísima, así como sus tasas de abandono. En general, no se pueden mezclar las estadísticas de los cursos tradicionales y de los MOOC, puesto que los segundos falsearían las de los primeros.

Por otro lado, el modelo de negocio de los MOOC incluye en la mayoría de los casos a empresas privadas que persiguen beneficio (las plataformas MOOC), algo que también parece razonable que se tenga en cuenta a la hora de calcular la suma de las ayudas económicas dadas por el Estado. (Goldstein & Ferenbach, 2013)

El hecho de que en el proceso se encuentren involucrados tanto sector público como privado genera otras incógnitas legales, por ejemplo sobre la protección de datos del consumidor (estudiante). Las empresas estarán interesadas en vender dicha información a potenciales empleadores y a empresas de publicidad, mientras que las universidades tienen la obligación de proteger dicha información. (Goldstein & Ferenbach, 2013)

Otro problema singular es el hecho de que los MOOC suponen la globalización de la enseñanza, que en cada estado del mundo se regula de una manera diferente, y esta nueva tendencia prácticamente obliga a que aparezca una regulación internacional acerca de las cuestiones que plantea, ya que sino derechos como la protección de datos o el acceso a la información pueden verse violados en función del país de residencia del estudiante o la universidad.

Además de los temas regulatorios que son presentados por los MOOC, hay muchas cuestiones legales comunes para distanciar los programas de educación, tales como: la facultad de derechos de propiedad intelectual; el "Uso justo" de los materiales con derechos de autor; la propiedad de los materiales del curso en línea, programas de estudios y material didáctico; y la actualización de los materiales del curso que son exacerbados por la naturaleza "masiva" de los MOOC.

En conclusión, la aparición de los MOOC genera una serie de problemas típicos del siglo XXI, consecuencia de la globalización y del conflicto entre los servicios y los negocios, cuestionando si es ético hacer negocio de la enseñanza.

La solución a estos problemas pasa por definir nuevos conceptos y estar abiertos a modificaciones constantes, así como el modelo de los MOOC cambia a diario.

8.2 Propiedad intelectual

La aparición de los MOOC provoca un crecimiento exponencial de la documentación disponible sobre temas académicos, así como de la consulta de lo mismo. Este fenómeno, que puede parecer ventajoso, tiene un inconveniente de igual magnitud que las ventajas: el plagio y la vulneración del derecho a cita, entre otros. (Ramón Fernández, 2014)

La propiedad intelectual de materiales en acceso abierto ha suscitado numerosas discrepancias por la falta de una normativa adecuada (Porter, 2013). A la docencia en línea y a los materiales que se insertan se les está aplicando una legislación no diseñada para ello. La propiedad intelectual en el ámbito de la red sigue sin estar clara, en el sentido de saber perfectamente que no se están infringiendo los derechos de autor, en los múltiples supuestos con los que nos podemos encontrar. La delicada frontera entre lo permitido y lo prohibido hace que quede totalmente confuso para los agentes intervinientes si se enmarca todo dentro del denominado derecho de cita. Es precisamente el abuso de este derecho, y su mala utilización en numerosas ocasiones –lo que llega a rozar el plagio–, por lo que es necesaria una regulación mucho más precisa, que esperemos vea la luz (Vide, 2013). La determinación de los derechos acerca de los contenidos que se insertan en Internet ha suscitado un vacío legal que



con la actual legislación no podemos llenar. La necesidad de filtrar los contenidos, ya que la entidad —en este caso las universidades— no dispone de todos los derechos, es una cuestión que debería ser resuelta mediante una normativa clara y bien delimitada, de la que carecemos actualmente.

9 Entorno socio-económico

La educación superior está en un proceso de reflexión constante sobre cómo atender a más estudiantes con un menor coste económico. En estos escenarios la tecnología y el aprendizaje en línea desempeñan un papel esencial. Los cursos MOOC (Massive Online Open Courses) pueden erigirse en una interesante estrategia para alcanzar estos objetivos, aun cuando no sean los objetivos que persiguen las instituciones que los ofrecen. (Daniel, Vázquez Cano, & Gisbert Cervera, 2015)

9.1 Los MOOC en países en vías de desarrollo

Los MOOC todavía no son suficientemente atractivos para los desarrolladores en las mayorías de países emergentes o en vías de desarrollo. Hasta la fecha, el movimiento MOOC no ha prestado la suficiente atención a las necesidades reales de los países en vías de desarrollo.

Hay muchos aspectos y retos que los creadores de MOOC deben tener en cuenta en los contextos más desfavorecidos. En muchos países en vías de desarrollo, la alfabetización tecnológica se encuentra poco desarrollada, por ejemplo en Sri Lanka el nivel de alfabetización adulta es el 91% (UNICEF, 2013), sin embargo solo alcanza un 20,3% de alfabetización tecnológica (Lanka, 2009).

En la mayoría de los países en desarrollo no existe una infraestructura tecnológica adecuada para el desarrollo eficiente de los cursos MOOC. Mientras los creadores de cursos MOOC generan vídeos de alta definición para satisfacer la demanda de los usuarios de países desarrollados, en los países con poca infraestructura tecnológica estos vídeos tardan muchísimo en descargarse o nunca llegan a hacerlo debido a la deficiente cobertura. Estos países precisan de recursos más adecuados como: vídeos de baja resolución, herramientas para fomentar la conectividad fuera de línea y mecanismos que permitan la lectura y composición en ausencia de conexión (Liyanagunawardena, Williams, & Adams, 2013).

Aun cuando la infraestructura tecnológica sea la adecuada y esté a disposición de los estudiantes, hoy en día la mayoría de los cursos se ofrecen en inglés o español. Mientras esto todavía supone una importante barrera para la mayoría de los posibles participantes en MOOC. La mayoría de los países en vías de desarrollo tienen lenguas locales y sus habitantes son rara vez competentes en una lengua internacional. Este reto de la adaptación de las lenguas lo han afrontado algunas plataformas como Coursera con la iniciativa Coursera's Global Translator Community (GTC), que consiste en un programa que pretende expandir los cursos a través de traducciones de alta calidad con subtítulos, aunque se precisan más iniciativas como estas para garantizar que la lengua no sea una barrera.

Asimismo, los cursos necesitan una adaptación cultural para garantizar la inclusión de todos los participantes tanto en debates como en foros evitando contribuciones culturalmente inaceptables (Mak, Williams, & Mackness, 2010). Sería deseable que los MOOC que se ofrecen en los países en vías de desarrollo tuvieran una adaptación a las competencias y destrezas

requeridas en estos contextos. En esta línea, han surgido algunas iniciativas, como un proyecto piloto en Tanzania con el apoyo del Banco Mundial, que busca ofrecer cursos de la plataforma Coursera como parte de una iniciativa para ayudar a los estudiantes a adquirir destrezas tecnológicas necesarias en el mercado laboral. Los empleadores tanzanos se quejan de que hay un desajuste entre las destrezas y el mercado local y en la necesidad creciente para dar respuesta a que los trabajadores tanzanos se formen tecnológicamente (Trucano, 2013).

Finalmente, hay contextos desfavorecidos (conflictos bélicos, campos de refugiados, etc.) donde los MOOC pueden desempeñar un papel muy importante. Por ejemplo, Mahmud Angrinia, un doctor sirio, explicó cómo el portal creado por dos profesores de Stanford había cambiado su vida. «Hoy, siempre les digo a mis amigos refugiados: nunca es tarde para empezar de nuevo. Algún día la guerra terminará y volveremos a nuestras casas y a nuestras vidas para contribuir al proceso de reconstrucción de nuestro país. Para hacer eso, necesitamos aprender nuevas destrezas, y solo será posible mediante un proceso formativo continuo. Para ello, podemos aprovechar la gran calidad de los cursos que ofrece Coursera a coste cero» (Curley, 2014).

Otra experiencia interesante es la desarrollada por Barbara Moser-Mercer (Moser-Mercer, 2014) que participó, junto a dos refugiados del Campo de Refugiados de Dadaab (Kenia), en un MOOC de Coursera. Barbara Moser-Mercer sugiere que los MOOC en estos contextos precisan de una adaptación en las herramientas para que sean operativos en áreas con baja conectividad y desarrollar una didáctica que permita interaccionar al estudiante con estudiantes en situaciones similares. Por lo tanto, la dimensión humanitaria de las zonas en conflicto requiere de un diseño, desarrollo y puesta en práctica que respete el Derecho Internacional Humanitario (Moser-Mercer, 2014).

Asimismo, es necesario que se respondan aquellas preguntas fundamentales para determinar qué aspectos obstaculizan el acceso a los MOOC entre la población desfavorecida y cómo los MOOC pueden ayudar a mejorar la situación económica, de salud y social y convertirse en un instrumento para el desarrollo.

9.2 Impacto en la comunidad científica

Desde la aparición de los MOOC, numerosos profesores, instituciones y universidades han empezado a desarrollar infinidad de cursos en abierto, multiplicando exponencialmente su repercusión en los procesos formativos de la Educación Superior. El mundo académico y científico ha reflejado en numerosas publicaciones, principalmente divulgativas, diseminadas en blogs, wikis, revistas, entradas en redes sociales, etc., las bondades y críticas de este modelo de formación. Muestra de ello, es la prolífica actividad de investigadores como Stephen Downes con un continuo proceso de publicación en abierto⁸, Sir John Daniel con sus reflexiones e investigaciones sobre la evaluación de la calidad (Daniel S. J., 2012) y George Siemens, con sus aproximaciones al movimiento desde el principio del Conectivismo (Siemens, 2012), entre otros muchos autores.

⁸ www.downes.ca

El fenómeno en la publicación sobre este movimiento ha seguido un patrón similar al de otras innovaciones disruptivas. Por ejemplo, el fenómeno del microblogging con Twitter, que apareció por primera vez en el año 2006, solo produjo tres artículos hasta el año 2007, y ya en el año 2011 se contaban por cientos (Williams, Warwick, & Terras, 2013).

El fenómeno MOOC se convierte así en una oportunidad de investigación emergente para los próximos años en tres áreas de investigación prioritarias: arquitectura tecnológica (modelos y herramientas al servicio de la masividad), críticas al modelo pedagógico y a los principios sobre los que se asienta (monetización, evaluación y acreditación, etc.) e implicaciones para el replanteamiento de la oferta y el modelo educativo de la educación superior.

Sin embargo, la producción científica de alto impacto en el movimiento MOOC en el periodo se encuentra todavía en una fase incipiente y poco desarrollada; el número de artículos publicados en revistas científicas es muy bajo con respecto a otros conceptos y campos emergentes de investigación.

Esto representa un problema para la investigación en MOOC; principalmente porque la visión del movimiento desde el mundo académico se está enfocando desde el interés particular de determinadas plataformas que usan sus datos para hacer publicidad o vender las bondades de este tipo de formación sin contrastar ni analizar los datos de una manera crítica. Asimismo, el análisis en blogs y revistas de divulgación enriquece la percepción del movimiento MOOC pero no se suelen complementar con métodos de investigación rigurosos que permitan entender las fortalezas y debilidades sobre las que se asienta el movimiento. (López-Meneses, Vázquez-Cano, & Román, 2015)

9.3 Modelo de negocio

El problema de financiación de las plataformas MOOC ha sido un tema bastante recurrido en el debate sobre este tipo de cursos. Las plataformas de cursos online suelen mantener ciertos costes que requieren de financiación: informáticos, mantenimiento, servidores, e incluso profesores. Entonces, ¿cómo hacer que sean rentables? ¿Acaso pueden solucionar los problemas financieros de multitud de universidades? (Moreno, 2013)

El diseño de los cursos ha evolucionado desde aproximaciones individuales a equipos interdisciplinarios que integran administrativos, diseñadores, expertos en tecnología, analistas gráficos y gestores de proyecto (Hollands & Tirthali, 2014). En los Estados Unidos, Coursera ofrece a las universidades entre el 6% y el 15% de los ingresos brutos generados por cada MOOC, así como el 20% de los beneficios generados por los «cursos agregados» que aporte cada universidad participante (Kolowich S., 2013).

Otro aspecto que queda por resolver, al menos en las universidades europeas, es cómo remunerar a los profesores, tutores y cómo afrontar su integración en el desarrollo de los cursos MOOC. La mayor encuesta que se ha realizado a profesores que han impartido formación en un curso MOOC, dirigida por The Chronicle (2013), muestra que muchos de los encuestados consideran que estos cursos deberían integrarse en el sistema de enseñanza

tradicional de créditos y grados, y dos tercios creen que los MOOC implicarán una bajada de los precios de los créditos. Asimismo, una gran mayoría considera que los cursos reducirán los costes de la universidad en general (Kolowich S. , 2013). Para crear cursos MOOC económicamente viables, se deben arbitrar diferentes modelos de monetización. En este sentido, la realización de exámenes y la certificación de los cursos MOOC todavía permanece en números bajos a nivel mundial aunque están surgiendo diferentes propuestas que comienzan a explotar empresas especializadas como ProctorU y Pearson VUE. Un representante de edX anunció recientemente la 'Era-PostMOOC', con la llegada de los SPOC (pequeños cursos privados con un número de matrículas prefijado) (Fox, 2013). La pregunta, por lo tanto, es si los MOOC pueden reducir los costes de su modelo de aprendizaje y, a la vez, ofrecer una calidad de enseñanza comparable o incluso superior a la formal. Coursera ha propuesto ocho modelos económicos diferentes (Daniel S. J., 2012):

- Certificación (los estudiantes pagan por una insignia 'badge' o certificado).
- Exámenes supervisados (los estudiantes pagan por realizar sus exámenes vigilados).
- Ofertas de trabajo (las empresas pagan por acceder al perfil académico y profesional de los estudiantes).
- Perfil de los estudiantes (empresas/universidades pagan por tener acceso a los intereses y perfiles de los estudiantes).
- Los estudiantes pagan por una tutoría personalizada o la corrección personal de sus trabajos.
- La venta de alojamiento en la plataforma MOOC a empresas que lo usan para la formación propia.
- Sponsors.
- Pago por tasas de matrícula.

Parece que el modelo de negocio está evolucionando del 'todo gratuito' al 'pago por servicios Premium' como le ha pasado a muchas de las iniciativas en *Social Media*. Un modelo que ofrece servicios y productos que inicialmente son gratuitos, y una vez que el usuario se ha consolidado, se requiere el pago de servicios y productos adicionales. Este modelo 'premium' en MOOC se aplica principalmente al pago de la certificación, material de estudio y tutorías (Yuan & Powell, 2014).

10 Planificación y presupuesto

En este apartado se desarrolla de manera detallada todas las tareas que han sido necesarias para llevar a cabo este proyecto. Así mismo, se incluye un presupuesto aproximado del mismo, teniendo en cuenta tanto el trabajo del autor como del tutor, las cotizaciones pertinentes, etc.

10.1 Planificación del proyecto

- Planteamiento
 - Definición de objetivos
- Formación en Python:
 - Búsqueda de información sobre Python
 - Estudio del libro “Python para todos” (Duque, 2012)
- Formación en bases de datos
 - Búsqueda de información sobre APIs
 - Búsqueda de información sobre bases de datos
- Estado del arte
 - Búsqueda de documentación sobre cursos MOOC
 - Estimación del impacto socio-económico de los cursos MOOC
- Diseño programático
 - Búsqueda de plataformas aptas para la extracción de información
 - Lectura de la documentación y catálogo de las APIs correspondientes
 - Programación de los extractores de información
 - Ampliación de los programas mediante las APIs complementarias correspondientes
 - Ejecución de los programas y extracción de la información
- Análisis del problema
 - Tratamiento de la información obtenida
 - Determinación de la información complementaria a obtener
- Diseño de la solución
 - Estructuración de la información obtenida para ser cruzada
 - Planteamiento de hipótesis a contrastar
 - Extracción de información necesaria para contrastar las hipótesis planteadas
- Implementación
 - Cruce de información
 - Análisis estadístico
 - Análisis cuantitativo
 - Análisis cualitativo
- Documentación del proyecto
 - Memoria técnica
 - Presentación del proyecto

Las tareas críticas son aquellas que no permiten la continuación del trabajo antes de ser completadas y, por lo tanto, posponerlas supone retrasar el final del proyecto. En ese sentido, podemos señalar como tarea crítica la “programación de los extractores”, ya que hasta que no se completa esa tarea no se puede avanzar, y no se puede realizar a la vez las tareas que van después de ella, sino que primero hay que completar esta tarea y luego comenzar con las demás.

El proyecto podemos dividirlo en cuatro etapas, que son:

1. Estudios previos
2. Programación
3. Análisis
4. Documentación

Si la tercera etapa, programación, no está completa, no se pueden comenzar las etapas de análisis ni documentación. (En realidad documentación sí se puede comenzar, pero se bloquea si no se termina la programación a tiempo.

A continuación se muestra el diagrama de Gantt del proyecto.

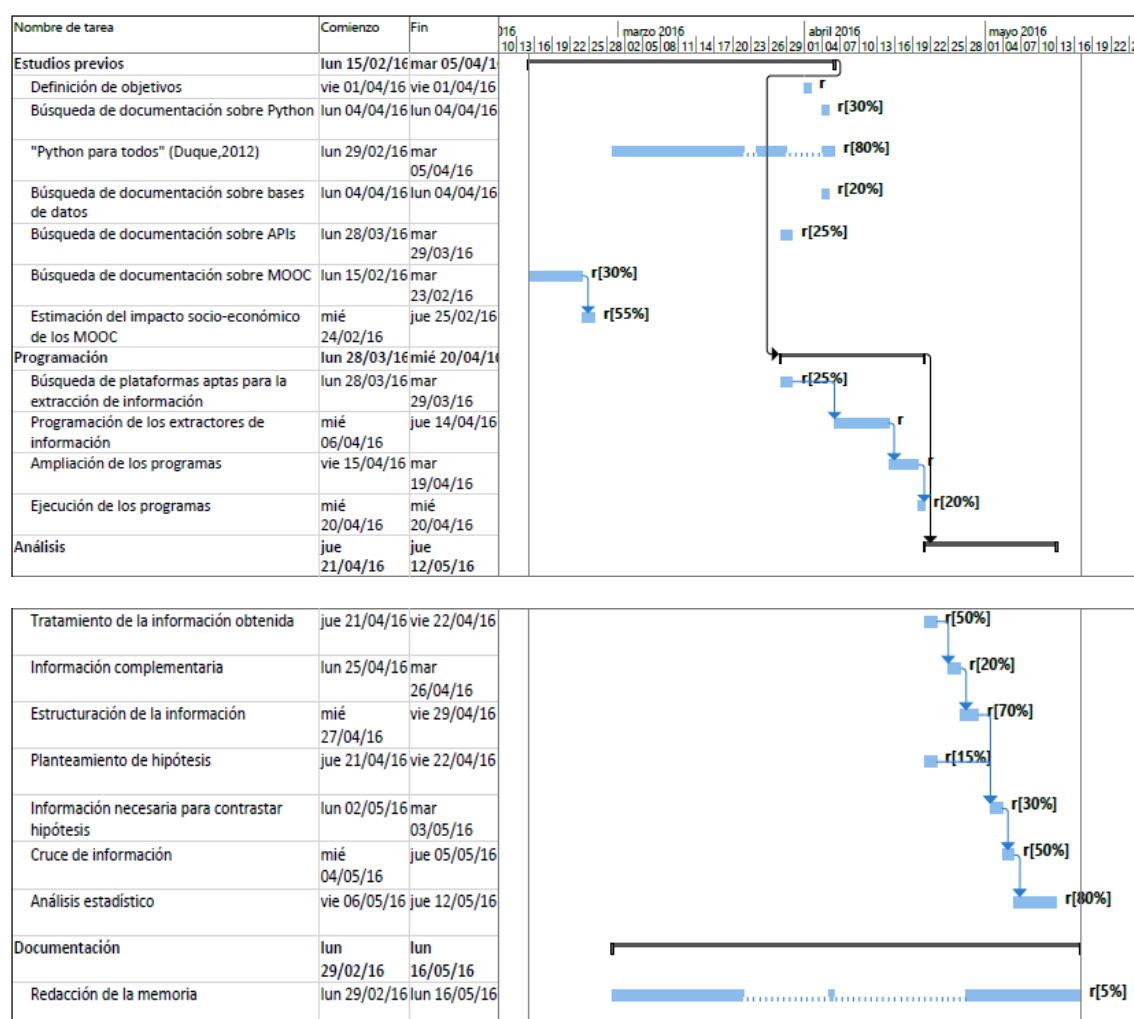


Ilustración 46. Diagrama de Gantt del proyecto

El Diagrama de Gantt ha sido elaborado mediante Microsoft Project, y las duraciones de las tareas son aproximadas. El recurso “r” es la carga de trabajo diaria que supone dicha tarea. Es un fiel reflejo de la realidad porque se han realizado en ocasiones varias tareas simultáneas (que eran compatibles por su carga de trabajo) mientras que en ocasiones se ha trabajado de una en una, cuando la tarea requería centrarse en ella.

El final del proyecto está marcado por la finalización de la memoria técnica, lógicamente.

Se puede apreciar que las fases de estudios previos y programación se solapan, ya que se comenzó con la programación porque se preveía que sería la fase limitante.

Además, hasta que no se completa la programación no se comienza el análisis, ya que no existe información que analizar hasta que no se extrae de las bases de datos correspondientes.

Por último, la memoria se ha realizado en paralelo, con parones durante las partes más técnicas del proyecto.

Este diagrama es una aproximación a la realidad del desarrollo del proyecto.

10.2 Presupuesto del proyecto

Aquí se elabora el presupuesto del presente trabajo de fin de grado, de modo que se pueda tener en cuenta para los interesados en repetir el proceso.

Se incluyen a continuación los costes acometidos durante el mismo, divididos en tres apartados:

- Costes de recursos humanos
- Costes de materiales
- Costes indirectos

10.2.1 Costes de recursos humanos

La unidad monetaria es el euro (€) y los tiempos están en horas/día y en días. Además, se incluirán impuestos si se considerara necesario.

Tarea	Duración (días)	Carga de trabajo (horas/día)	Horas totales
Planteamiento	2	2,5	5
Definición de objetivos	2	2,5	5
Formación en Python:	22	8,8	136,8
Búsqueda de información sobre Python	1	2,4	2,4
Estudio del libro “Python para todos” (Duque, 2012)	21	6,4	134,4
Formación en bases de datos	2	3,6	3,6
Búsqueda de información sobre APIs	1	2	2
Búsqueda de información sobre bases de datos	1	1,6	1,6

Estado del arte	9	6,8	27,6
Búsqueda de documentación sobre cursos MOOC	6	2,4	14,4
Estimación del impacto socio-económico de los cursos MOOC	3	4,4	13,2
Diseño programático	40,5	20,1	271,85
Búsqueda de plataformas aptas para la extracción de información	7	2	14
Lectura de la documentación y catálogo de las APIs correspondientes	0,5	0,5	0,25
Programación de los extractores de información	25	8	200
Ampliación de los programas mediante las APIs complementarias correspondientes	7	8	56
Ejecución de los programas y extracción de la información	1	1,6	1,6
Análisis del problema	7	5,6	23,2
Tratamiento de la información obtenida	5	4	20
Determinación de la información complementaria a obtener	2	1,6	3,2
Diseño de la solución	13	9,2	40
Estructuración de la información obtenida para ser cruzada	5	5,6	28
Planteamiento de hipótesis a contrastar	6	1,2	7,2
Extracción de información necesaria para contrastar las hipótesis planteadas	2	2,4	4,8
Implementación	12	15,2	50,4
Cruce de información	1	4	4
Análisis estadístico	5	6,4	32
Análisis cuantitativo	3	2,4	7,2
Análisis cualitativo	3	2,4	7,2
Documentación del proyecto	23	0,4	8,8
Memoria técnica	22	0,4	8,8

Tabla 6. Cómputo total de horas dedicadas al proyecto

De la tabla 1 se extrae que las horas totales dedicadas al proyecto son 567,25; aunque no están incluidas las horas de tutorías con José María Álvarez Rodríguez, tutor de este proyecto, ni las horas dedicadas exclusivamente por el tutor, a modo de investigación, corrección y definición de proyecto.

A este respecto se hace una estimación sobre las horas dedicadas por el tutor, de 100 horas, en los conceptos explicados anteriormente.

En la siguiente tabla se calculan los costes de las horas empleadas por cada participante en el proyecto, teniendo en cuenta que ambos tienen diferentes categorías y, por lo tanto, el coste persona cambia entre uno y otro. La base para esta distinción es que el tutor podría realizar este proyecto en menos tiempo que el autor, y con mejores resultados.

Personal	Categoría	Horas dedicadas	Coste horario(€/h)	Coste total(€)
Javier Cervera Rodríguez-Arias	Ingeniero Junior	567,25	12	6807
José María Álvarez Rodríguez	Ingeniero Senior	100	20	2000

Tabla 7. Coste en recursos humanos del proyecto

Sin embargo, para calcular los costes totales de recursos humanos hay que incluir también las cotizaciones; a este respecto a continuación se muestran las bases de cotización en función del personal implicado en el proyecto y seguidamente los tipos de cotización.

Grupo de cotización	Categorías profesionales	Bases mínimas (€/mes)	Bases máximas (€/mes)
1	Ingenieros y Licenciados. Personal de alta dirección no incluido en el artículo 1.3.c) del Estatuto de los Trabajadores	1056,9	3606
2	Ingenieros Técnicos, Peritos y Ayudantes titulados	876,6	3606

Tabla 8. Bases de cotización 2015. Contingencias comunes.

Fuente: Bases de cotización de 2015, Ministerio de Empleo y Seguridad Social

Contingencias	Empresa	Trabajadores	Total
Comunes	23,6	4,7	28,3
Horas Extraordinarias Fuerza Mayor	12	2	14
Resto Horas Extraordinarias	23,6	4,7	28,3

Tabla 9. Tipos de cotización 2015 (%)

Fuente: Tipos de cotización de 2015, Ministerio de Empleo y Seguridad Social

La información referente a las bases y tipos de cotización es del año 2015, cuando se inició el proyecto. Podría haber variaciones en el año 2016.

En base a la información anterior, se procede a calcular el coste de cotización durante el periodo de realización del proyecto, desde diciembre hasta junio. Para los cálculos se ha estimado que la base cotizada es dos veces el mínimo para cada trabajador. El resultado se muestra en la siguiente tabla.

Personal	Grupo de cotización	Base cotizada (€)	Tipo (%)	Cotización (€/mes)	Meses dedicados	Total(€)
José María Álvarez Rodríguez	1	2113,8	23,6	498,8568	6	2993,1408
Javier Cervera Rodríguez-Arias	2	1753,2	23,6	413,7552	6	2482,5312

Tabla 10. Costes de cotización

De modo que ya disponemos de los costes totales de recursos humanos, cuyo resultado se muestra en la siguiente tabla.

Coste personal Tutor	2.000,00 €
Coste personal Autor	6.807,00 €
Coste cotización Tutor	2.993,14 €
Coste Cotización Autor	2.482,53 €

Coste total Recursos

Humanos

14.282,67 €

Tabla 11. Coste total de RRHH

10.2.2 Costes de material

A la hora de realizar el cálculo total asociado a los recursos materiales, se ha desglosado el coste por cada elemento utilizado, teniendo en cuenta la dedicación al proyecto, el precio de cada herramienta, su porcentaje de uso y el período de amortización. El cálculo se efectuará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Coste} = \text{Precio elemento} * \frac{\text{Número de meses dedicados}}{\text{Período de amortización}}$$

A continuación, se incluye una tabla en la que se desglosa el coste de cada material, distinguiendo entre materiales hardware y software:

Descripción	Tipo	Meses dedicados	Precio (€)	Meses de amortización	Coste(€)
ASUS 15.6" R556LA Notebook	HW	6	499	60	49,9
Windows 10	SW	6	125	48	15,625
Office 365 Personal	SW	6	69	48	8,625

Tabla 12. Costes de material

De modo que el coste total de materiales asciende a 74,15€

10.2.3 Costes indirectos

En costes indirectos, únicamente se tendrá en cuenta el coste de internet.

Descripción	Coste (€/mes)	Meses dedicados	Coste (€)
Fibra Óptica	29,9	6	179,4

Tabla 13. Costes indirectos

10.2.4 Coste total del proyecto

A continuación se muestra el coste total del proyecto.

Coste total de Recursos	
Humanos	14.282,67 €
Coste total de Materiales	74,15 €
Coste total indirecto	179,40 €
Coste total del proyecto	14.536,22 €

Tabla 14. Coste total del proyecto

De modo que el coste total del proyecto asciende a **14.536,22€ (catorce mil quinientos treinta y seis euros con veintidós céntimos)**.

Respecto al beneficio, lo estimaremos como un 120% del coste total del proyecto, es decir: 17.443€. De este modo, el cómputo global del proyecto es el siguiente:

Coste total del proyecto	14.536,22 €
Ingresos generados	17.443,46 €
Beneficio antes de impuestos	2.907,24 €
IVA(21%)	610,52 €
Beneficio neto	2.296,72 €

Tabla 15. Beneficio neto del proyecto

Por lo tanto, el beneficio neto de la realización del proyecto es de **2.296,72€ (dos mil doscientos noventa y seis euros con setenta y dos céntimos)**.

11 Conclusiones y trabajo futuro

11.1 Análisis de resultados

Durante la etapa de análisis hemos obtenido una serie de correlaciones entre la demanda de los cursos y una serie de factores externos. A continuación se enumeran dichos factores, que determinan el éxito o fracaso de un curso MOOC.

1. Número de empleados en los sectores de actividad económica relacionados con el temario del curso.

Correlación positiva, es decir, a medida que aumenta el número de empleados de los sectores económicos relacionados con un determinado curso MOOC, la demanda de dicho curso aumenta.

El número de empleados de un determinado sector es un indicador de la oferta de puestos de trabajo potencial de dicho sector. Esto implica que los alumnos, en general, utilizan los cursos MOOC para formarse de cara a aumentar sus posibilidades de éxito laboral, desmintiendo la creencia extendida de que los MOOC son utilizados como medio de aprendizaje de habilidades “secundarias” o no relacionadas con el sector profesional.

2. Reputación de la Universidad que ofrece el curso.

A este respecto se han obtenido correlaciones con la demanda en tres de los indicadores estudiados:

- Posición en el ránking global QS
- Resultados de encuesta sobre reputación académica
- Resultados de encuesta sobre reputación entre empleadores

Dado que los resultados de los tres indicadores han sido analizados a modo de ránking (se tienen posiciones, y no puntuaciones), el resultado es de correlación negativa. Con lo cual, cuanto mejor sea la posición en cada ránking (menor valor en el ránking), más demanda de los cursos (mayor valor de la demanda).

Los estudiantes de los MOOC prefieren los cursos ofrecidos por las mejores universidades en los tres aspectos mencionados. Buscan universidades de prestigio tanto entre alumnos como empleadores, además de valorar que sean líderes en docencia, investigación y desarrollo (aspectos valorados en el ránking QS).

3. Idioma del curso.

Respecto a los idiomas, se ha cruzado la información de los cursos con dos listas

- Número de hablantes nativos.

- Número de hablantes totales.

En este caso se han obtenido dos relaciones distintas, y dependiendo del idioma en cuestión se asocia a una o a otra.

La demanda de los cursos en inglés y español está relacionada con el número total de hablantes, mientras que la demanda de los cursos en el resto de idiomas (chino, alemán, francés, portugués y ruso) está relacionada con el número de hablantes nativos.

Esto implica que los cursos en inglés y español son demandados tanto por hablantes nativos como por hablantes no nativos de dichos idiomas; mientras que los cursos en chino, alemán, francés, portugués y ruso sólo los demandan hablantes nativos.

4. País de origen del curso.

Respecto a los países de origen de los cursos, hemos analizado varios factores; a continuación se enumeran aquellos que cumplen alguna relación con la demanda:

- Factores económicos:
 - Número de compañías en el ranking G500
 - Valor de mercado total de las compañías en el G500
 - Evolución del número de empresas en el G500: Número de salidas del G500
- Factores socio-políticos: Crecimiento del PIB per cápita.

En apartados anteriores hemos visto que la finalidad con la que los alumnos se matriculan en los MOOC está estrechamente relacionada con el sector profesional. Este hecho nos puede ayudar a entender las relaciones halladas en este apartado.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos deducir que el interés por los cursos de un determinado país tiene que ver con el número de grandes empresas de dicho país, y el hecho de que los más demandados sean aquellos en los que más crece el PIB per cápita puede significar que los estudiantes se plantean viajar a dichos países para trabajar allí.

Por otro lado, que el número de empresas que han salido este año del G500 esté relacionado positivamente con la demanda implica cierta desactualización de la información con que cuentan los estudiantes, ya que los países con mayor número de salidas del ranking eran los que más compañías tenían en él el año anterior.

11.2 Tendencias

En este apartado se estudian las tendencias resultantes del impacto de las relaciones mencionadas a lo largo del tiempo. Si dichas relaciones se mantienen en el tiempo, ¿cuál será

la evolución de los cursos MOOC en los años venideros? ¿Qué impacto tendrán sobre las universidades?

Hemos visto que los factores que determinan el grado de éxito de los cursos son variados, pero todos cumplen una finalidad común: los estudiantes MOOC demandan calidad y reputación en los cursos en que se matriculan, de cara a que dichos cursos sean reconocidos en el sector profesional. La evolución de los cursos MOOC, por lo tanto, estará marcada por la capacidad de las universidades y las plataformas de ajustar la oferta a la demanda.

11.2.1 Impacto de los MOOC

De cara a obtener las tendencias que se desprenden de las relaciones halladas, es importante analizar primero el impacto de los cursos MOOC para las universidades, las empresas y la economía.

Respecto a las universidades, hemos comentado a lo largo del trabajo que se está estudiando la manera de obtener rentabilidad económica a través de los MOOC, mediante diversos modelos de negocio. Asumiendo que dicho fenómeno se cumpla, y dado el carácter masivo de los cursos MOOC, es lógico suponer que generen elevados beneficios para las universidades que los ofrecen. Por otro lado, dichas universidades estarán elevando enormemente el número de alumnos, siendo mucho más susceptibles a las valoraciones de los alumnos y las empresas en cuestiones de reputación. De modo que los MOOC suponen para las universidades la posibilidad de acceder a elevados ingresos, pero con un factor de riesgo no menos importante.

Las empresas, por su parte, se benefician del hecho de que sus empleados reciban una formación más específica sobre sus ámbitos de actuación. Además, en la actualidad es común en las grandes empresas ofrecer formación a sus empleados de nuevo ingreso y a aquellos que van a moverse de departamento dentro de la propia empresa, suponiendo los cursos MOOC la manera ideal de obtener una formación interna específica para la empresa y de calidad. Los MOOC podrían incluso llegar a integrarse en sus procesos de selección, comprando información sobre el rendimiento de los alumnos en los cursos a las plataformas para, de este modo, poder seleccionar a alumnos de todo el mundo para trabajar en la empresa.

El impacto de los MOOC en la economía será una mayor sensibilidad a los cambios en los sectores, así como un crecimiento más rápido de los sectores en los que se genere interés para los alumnos. La mayor información sobre cada sector favorecerá la globalización de las mejoras en los sectores y de las tendencias de éxito, de modo que se puedan aplicar en cualquier país, aumentando la rapidez de los cambios en la economía e igualando las oportunidades en todo el mundo.

11.2.2 Las tendencias y sus consecuencias

A continuación se analizan las tendencias resultantes del cruce de la información dada sobre los factores de éxito de los MOOC y el impacto de los mismos.

- Universidades:

Dado que los MOOC de mayor éxito son impartidos por las universidades de prestigio, que son en general las que disponen de más fondos, serán estas universidades las que más se beneficien de las ventajas de los MOOC, mientras que las universidades de menor prestigio notarán menos dichos beneficios. La principal consecuencia de éste fenómeno es que la distancia entre las mejores y las peores universidades se acrecentará: las universidades con mejor reputación recibirán elevada demanda, lo cual les reportará beneficios, entre ellos la mejora de su reputación; mientras tanto, las universidades más desconocidas tendrán menor presencia y por lo tanto menor demanda, costándoles más aumentar su reputación.

Además, el hecho de que las universidades comiencen a ofrecer MOOCs implica el movimiento de los expertos de cada sector hacia las universidades de mayor prestigio. Este fenómeno ya sucede en la actualidad, pero se acelerará en el futuro debido al incremento de la información sobre el éxito de los MOOC.

Cabe mencionar también que el hecho de que los cursos se enfoquen totalmente en la demanda puede tener un impacto negativo en la calidad del contenido de los mismos. Actualmente, las materias menos populares entre los estudiantes se imparten en las universidades dentro de las carreras, de modo que no puedan evitarse puesto que, aunque puedan resultar menos llamativas, son importantes en la formación. Los MOOC, por su parte, al ser más específicos que las carreras y estar enfocados a la demanda, dejarán de impartir estas materias por su baja popularidad, creando vacíos en el aprendizaje. Además, para poder captar al mayor número de alumnos posible, parece lógico pensar que se impartan materias a un nivel poco avanzado, provocando una falsa impresión de conocimiento en los alumnos, que luego es probable que se refleje en el sector profesional.

En conclusión, el impacto a largo plazo de los MOOC será la acentuación de la diferencia entre las mejores universidades y las demás, provocando un crecimiento acelerado en las primeras y un estancamiento en las segundas. Además, se prevé que descienda la calidad de la enseñanza en los mismos debido a que los cursos se basarán en lo que demanden los alumnos y no en lo que consideren los expertos.

- Empresas

Si bien en las universidades el impacto de los MOOC será el crecimiento de la desigualdad entre las más prestigiosas y las menos, en las empresas el efecto será el contrario a nivel global. Debe tenerse en cuenta que los cursos MOOC supondrán un incremento de la información en línea, lo cual beneficia a las empresas, desde las mayores multinacionales hasta los pequeños negocios.

Las nuevas tendencias en cada sector se expandirán más rápido, siendo accesibles en todo el mundo y a un precio asequible. Conseguir la mejor formación antes suponía elevadas cantidades de dinero para estudiar en las mejores universidades, cambiar de país para recibirla y, en muchos casos, estaba totalmente restringida. Los MOOC arreglan estos inconvenientes,

elevando las posibilidades de recibir una formación proveniente de las mejores universidades para cualquier alumno.

Esto supone una tendencia de igualación en las oportunidades a nivel global, y su impacto en las empresas será el aumento de la competencia entre ellas, con el consiguiente beneficio para el progreso.

11.3 Trabajo futuro

En este proyecto se ha estudiado el impacto de los MOOC en la sociedad, basándose en información de los propios MOOC y en indicadores macroeconómicos. Se ha utilizado un proceso de documentación, extracción de información y análisis de resultados.

Se ha visto limitado por la escasa información disponible en las plataformas MOOC y por el conocimiento del autor.

De este modo, el trabajo del futuro consistirá en la revisión del proceso y en la inclusión de más información, que será tratada según el proceso descrito. Es importante mencionar que la estructura del proyecto permite una expansión horizontal fácil, que consiste en añadir más información para complementar la ya disponible y aplicar el proceso a dicha información, ampliando las implicaciones del proyecto.

12 Agradecimientos

Este proyecto es la culminación de mi carrera universitaria, por lo que no sólo refleja el trabajo dedicado a él, que no ha sido poco, sino que es el resultado de un período de formación que comenzó años atrás.

A lo largo de este camino, me han acompañado tantas personas que habría que doblar la cantidad de páginas que tiene el trabajo para que cupieran todas.

De modo que agradeceré su esfuerzo y paciencia a mi tutor, Jose María Álvarez Rodríguez, quien me ha guiado desde que me aceptara para realizarlo, hace ya varios meses, teniendo una clara imagen de qué resultados buscábamos desde el principio.

Agradeceré su apoyo a mi familia, que no me han dejado abandonar.

Y a todos los demás,

¡Gracias!

13 Bibliografía

- Afshar, V. (20 de 5 de 2013). *The Huffington Post*. Obtenido de http://www.huffingtonpost.com/vala-afshar/infographic-adoption-of-m_b_3303789.html
- Becerra, Ó. (11 de Abril de 2013). *Edu Tech Debate*. Obtenido de The One Laptop Per Child Correlation With Massive Open Online Courses: <https://edutechdebate.org/massive-open-online-courses/the-one-laptop-per-child-corollation-with-massive-open-online-courses/>
- Curley, N. (2014). *Online education platform Coursera blocks students in Syria and Iran*. Obtenido de Wamda: <http://www.wamda.com/2014/01/coursera-blocks-syria-and-iran-moocs-online-courses>
- Daniel, S. J. (2012). Making Sense of MOOCs: Musing in a Maze of Myth, Paradox and Possibility. *Journal of Interactive Media in Education, Special issue*, 1-20.
- Daniel, S., Vázquez Cano, E., & Gisbert Cervera, M. (2015). El futuro de los MOOC: ¿aprendizaje adaptativo o modelo de negocio? *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 64-74.
- desarrollo, D. y. (04 de Septiembre de 2012). *Internet Ya*. Obtenido de <http://www.internetya.co/que-es-y-para-que-sirve-una-api/>
- Duque, R. G. (2012). *Python para todos*. Madrid: Creative Commons Reconocimiento 2.5 España.
- Fox, A. (2013). From MOOCs to SPOCs. *Communications of the ACM*, 38-40.
- Gallardo, L. B. (22 de Abril de 2013). *Interclase*. Obtenido de <http://www.interclase.com/los-proyectos-mooc-una-nueva-forma-de-hacer/>
- García, C. M. (2013). *Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea: expectativas y consideraciones prácticas*. Madrid: Revista de Educación a Distancia.
- García, S. M. (2014). *Análisis Descriptivo De La Implantación De Los Cursos Online Masivos En Abierto En La Institución Universitaria*. Madrid: Universidad Autónoma.
- Gee, S. (16 de Junio de 2012). *I Programmer*. Obtenido de <http://www.i-programmer.info/news/150-training-a-education/4372-mitx-the-fallout-rate.html>
- Goldstein, M., & Ferenbach, G. (01 de abril de 2013). *University Business*. Obtenido de UB: <http://www.universitybusiness.com/article/legal-and-regulatory-aspects-mooc-mania>

- Holdaway, X. (29 de Abril de 2013). *The Chronicle of Higher Education*. Obtenido de Chronicle: <http://chronicle.com/article/Major-Players-in-the-MOOC/138817>
- Hollands, F., & Tirthali, D. (2014). *MOOCs: expectations and reality. Full report*. Obtenido de Nueva York: Columbia University, Center for Benefit-Cost Studies of Education, Teachers College: e http://cbcse.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/05/MOOCs_Expectations_and_Reality.pdf
- Kolowich, S. (2013). *American Council on Education recommends 5 MOOCs for credit*. Obtenido de The Chronicle of Higher Education: <https://chronicle.com/article/American-Council-on-Education/137155/>
- Kolowich, S. (2013). *The Professors Who Make the MOOCs*. Obtenido de The Chronicle: <http://chronicle.com/article/The-Professors-Behind-the-MOOC/137905/#id=overview>
- Lancho, M. S. (2014). (SCOPEO, Entrevistador)
- Lanka, D. o. (2009). *Computer Literacy Survey*. Sri Lanka.
- León, M. P. (24 de Abril de 2013). *Zoomnews*. Obtenido de <http://www.zoomnews.es/44302/economia/empleo/cursos-gratuitos-coma-o-mooc-como-activo-busqueda-empleo>
- Liyanagunawardena, T., Williams, S., & Adams, A. (2013). The Impact and Reach of MOOCs: A Developing Countries' Perspective. *eLearning Papers*, 33.
- López-Meneses, D., Vázquez-Cano, D., & Román, D. (2015). Análisis e implicaciones del impacto del movimiento MOOC en la comunidad científica: JCR y Scopus. *Revista científica de educomunicación*, 73-80.
- Lukes, D. (14 de Agosto de 2012). *Researchity*. Obtenido de <http://researchity.net/2012/08/14/what-is-and-what-is-not-a-mooc-a-picture-of-family-resemblance-working-undefinition-moocmooc/>
- Mak, S., Williams, R., & Mackness, J. (2010). Blogs and Forums as Communication and Learning Tools in a MOOC. *International Conference on Networked Learning 2010*. Lancaster: University of Lancaster.
- McKinney, W. (3 de Mayo de 2016). *pandas*. Obtenido de <http://pandas.pydata.org/>
- Mora, S. L., & Pernías Peco, P. (2013). *Centro de comunicación y pedagogía*. Obtenido de CCP.
- Moreno, L. (13 de septiembre de 2013). *Observatorio MOOC*. Obtenido de <http://blogmooc.iei.ua.es/2013/09/modelo-negocio-MOOC-coursera.html>
- Moser-Mercer, B. (2014). *MOOCs in fragile contexts*. Obtenido de European MOOCs Stakeholders Summit: http://inzone.fti.unige.ch/Media-Upload_Xvc78HxeZ34xv/Kcfinder/files/MOOCs%20in%20Fragile%20Contexts.pdf

- OnlineCourseReport. (2014). *OnlineCourseReport*. Obtenido de <http://www.onlinecourereport.com/the-50-most-popular-moocs-of-all-time/>
- Pereira, J., Sanz-Santamaría, S., & Gutiérrez, J. (2014). *Comparativa técnica y prospectiva de las principales plataformas MOOC de código abierto*. Gipuzkoa: Universidad del País Vasco.
- Porter, J. E. (2013). MOOCs, "Courses", and the Question of Faculty and Student Copyrights. *The CCCC-IP Annual: Top Intellectual Property Developments of 2012.*, 2-21.
- Ramón Fernández, F. (2014). La realización de material audiovisual para los cursos masivos en abierto (MOOC): cuestiones legales no resueltas en el ámbito de la propiedad intelectual. *IDP. Revista de internet, derecho y política*, 78-91.
- Sánchez, J. (26 de julio de 2014). *FrontEnd Labs*. Obtenido de <http://frontendlabs.io/1490--json-que-es-json-parse-json-stringify>
- SCOPEO. (2013). *SCOPEO INFORME Nº2: MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro*.
- Shand, J. (10 de 11 de 2011). *wwwwhat's new*. Obtenido de <http://wwwwhatsnew.com/2011/11/10/la-evolucion-de-la-educacion-online-infografia/>
- Siemens, G. (2012). What is the theory that underpins our MOOCs? *ELearnSpace*.
- SMO_Researcher. (14 de septiembre de 2011). *Top Position*. Obtenido de <http://posicionamientoenbuscadoreswebseo.es/shared-count-conoce-el-alcance-de-tus-contenidos-en-las-redes-sociales/>
- Trucano, M. (2013). *MOOCs in Africa*. Obtenido de World Bank: <http://blogs.worldbank.org/edutech/moocs-in-africa>
- UniMOOC, E. d. (2 de Mayo de 2013). *Observatorio MOOC*. Obtenido de BlogMOOC: <http://blogmooc.iei.ua.es/2013/05/no-todos-apoyan-los-mooc-al-menos-de.html>
- Vide, C. R. (2013). «La copia privada de obras ajenas. Análisis de las normas contenidas, al respecto, en el Anteproyecto de Modificación de la Ley de Propiedad Intelectual, de 2013. *Revista general de legislación y jurisprudencia*, 749-761.
- Williams, S., Warwick, M., & Terras, C. (2013). What people Study when they Study Twitter: Classifying Twitter related academic papers. *Journal of Documentation*, 384-410.
- Yuan, L., & Powell, S. (2014). *Beyond MOOCs: Sustainable Online Learning in Institutions*. Cetis.